









Aus der Urologischen Klinik und Poliklinik der  
Universität München

Direktor: Prof. Dr. E. Schmiedt

---

DIE TRANSRENALE NIERENFISTEL (NEPHROSTOMIE)

Erfahrungen bei 566 Kranken der Urolo-  
gischen Klinik und Poliklinik der Uni-  
versität München (1966 - 1972)

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin  
verfasst und einer Hohen Medizinischen Fakultät  
der Ludwig Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Reiner Nägelein

aus

München

1975

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät  
der Universität München

Berichterstatter: Priv.-Doz. Dr.med. F. Eisenberger

Mitberichterstatter: Prof. Dr.med. E. Schmiedt

Dekan: Prof. Dr.med. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 10.6.1975



|                                        |     |
|----------------------------------------|-----|
| I. Einleitung                          | 1   |
| II. Die Entwicklung der Psychologie    | 2   |
| III. Die Methoden der Psychologie      | 3   |
| IV. Die Grundlagen der Psychologie     | 4   |
| V. Die Psychologie der Sinne           | 5   |
| VI. Die Psychologie der Empfindungen   | 6   |
| VII. Die Psychologie der Vorstellungen | 7   |
| VIII. Die Psychologie der Urteile      | 8   |
| IX. Die Psychologie der Handlungen     | 9   |
| X. Die Psychologie der Willensfreiheit | 10  |
| XI. Die Psychologie der Seele          | 11  |
| XII. Die Psychologie der Seele         | 12  |
| XIII. Die Psychologie der Seele        | 13  |
| XIV. Die Psychologie der Seele         | 14  |
| XV. Die Psychologie der Seele          | 15  |
| XVI. Die Psychologie der Seele         | 16  |
| XVII. Die Psychologie der Seele        | 17  |
| XVIII. Die Psychologie der Seele       | 18  |
| XIX. Die Psychologie der Seele         | 19  |
| XX. Die Psychologie der Seele          | 20  |
| XXI. Die Psychologie der Seele         | 21  |
| XXII. Die Psychologie der Seele        | 22  |
| XXIII. Die Psychologie der Seele       | 23  |
| XXIV. Die Psychologie der Seele        | 24  |
| XXV. Die Psychologie der Seele         | 25  |
| XXVI. Die Psychologie der Seele        | 26  |
| XXVII. Die Psychologie der Seele       | 27  |
| XXVIII. Die Psychologie der Seele      | 28  |
| XXIX. Die Psychologie der Seele        | 29  |
| XXX. Die Psychologie der Seele         | 30  |
| XXXI. Die Psychologie der Seele        | 31  |
| XXXII. Die Psychologie der Seele       | 32  |
| XXXIII. Die Psychologie der Seele      | 33  |
| XXXIV. Die Psychologie der Seele       | 34  |
| XXXV. Die Psychologie der Seele        | 35  |
| XXXVI. Die Psychologie der Seele       | 36  |
| XXXVII. Die Psychologie der Seele      | 37  |
| XXXVIII. Die Psychologie der Seele     | 38  |
| XXXIX. Die Psychologie der Seele       | 39  |
| XL. Die Psychologie der Seele          | 40  |
| XLI. Die Psychologie der Seele         | 41  |
| XLII. Die Psychologie der Seele        | 42  |
| XLIII. Die Psychologie der Seele       | 43  |
| XLIV. Die Psychologie der Seele        | 44  |
| XLV. Die Psychologie der Seele         | 45  |
| XLVI. Die Psychologie der Seele        | 46  |
| XLVII. Die Psychologie der Seele       | 47  |
| XLVIII. Die Psychologie der Seele      | 48  |
| XLIX. Die Psychologie der Seele        | 49  |
| L. Die Psychologie der Seele           | 50  |
| LI. Die Psychologie der Seele          | 51  |
| LII. Die Psychologie der Seele         | 52  |
| LIII. Die Psychologie der Seele        | 53  |
| LIV. Die Psychologie der Seele         | 54  |
| LV. Die Psychologie der Seele          | 55  |
| LVI. Die Psychologie der Seele         | 56  |
| LVII. Die Psychologie der Seele        | 57  |
| LVIII. Die Psychologie der Seele       | 58  |
| LIX. Die Psychologie der Seele         | 59  |
| LX. Die Psychologie der Seele          | 60  |
| LXI. Die Psychologie der Seele         | 61  |
| LXII. Die Psychologie der Seele        | 62  |
| LXIII. Die Psychologie der Seele       | 63  |
| LXIV. Die Psychologie der Seele        | 64  |
| LXV. Die Psychologie der Seele         | 65  |
| LXVI. Die Psychologie der Seele        | 66  |
| LXVII. Die Psychologie der Seele       | 67  |
| LXVIII. Die Psychologie der Seele      | 68  |
| LXIX. Die Psychologie der Seele        | 69  |
| LXX. Die Psychologie der Seele         | 70  |
| LXXI. Die Psychologie der Seele        | 71  |
| LXXII. Die Psychologie der Seele       | 72  |
| LXXIII. Die Psychologie der Seele      | 73  |
| LXXIV. Die Psychologie der Seele       | 74  |
| LXXV. Die Psychologie der Seele        | 75  |
| LXXVI. Die Psychologie der Seele       | 76  |
| LXXVII. Die Psychologie der Seele      | 77  |
| LXXVIII. Die Psychologie der Seele     | 78  |
| LXXIX. Die Psychologie der Seele       | 79  |
| LXXX. Die Psychologie der Seele        | 80  |
| LXXXI. Die Psychologie der Seele       | 81  |
| LXXXII. Die Psychologie der Seele      | 82  |
| LXXXIII. Die Psychologie der Seele     | 83  |
| LXXXIV. Die Psychologie der Seele      | 84  |
| LXXXV. Die Psychologie der Seele       | 85  |
| LXXXVI. Die Psychologie der Seele      | 86  |
| LXXXVII. Die Psychologie der Seele     | 87  |
| LXXXVIII. Die Psychologie der Seele    | 88  |
| LXXXIX. Die Psychologie der Seele      | 89  |
| LXXXX. Die Psychologie der Seele       | 90  |
| LXXXXI. Die Psychologie der Seele      | 91  |
| LXXXXII. Die Psychologie der Seele     | 92  |
| LXXXXIII. Die Psychologie der Seele    | 93  |
| LXXXXIV. Die Psychologie der Seele     | 94  |
| LXXXXV. Die Psychologie der Seele      | 95  |
| LXXXXVI. Die Psychologie der Seele     | 96  |
| LXXXXVII. Die Psychologie der Seele    | 97  |
| LXXXXVIII. Die Psychologie der Seele   | 98  |
| LXXXXIX. Die Psychologie der Seele     | 99  |
| LXXXXX. Die Psychologie der Seele      | 100 |

MEINEN ELTERN IN DANKBARKEIT



# INHALTSVERZEICHNIS

|                                                                 | Seite |
|-----------------------------------------------------------------|-------|
| A. EINLEITUNG.....                                              | 1     |
| 1. Problemstellung.....                                         | 1     |
| 2. Historischer Überblick.....                                  | 2     |
| B. TECHNIK DER NIERENFISTEL.....                                | 6     |
| 1. Transpelvine Methode.....                                    | 6     |
| 2. Transrenale Methode.....                                     | 7     |
| a. Orthograde Nephrostomie.....                                 | 7     |
| b. Retrograde Nephrostomie.....                                 | 8     |
| Eigene Methode.....                                             | 11    |
| c. Durchzugsnephrostomie.....                                   | 15    |
| C. INDIKATIONEN ZUR NIERENFISTEL.....                           | 17    |
| 1. Die temporäre Nephrostomie bei Urolithiasis...               | 18    |
| 2. Die temporäre Nephrostomie bei plastischen Eingriffen.....   | 21    |
| 3. Die permanente Nephrostomie bei bösartigen Geschwülsten..... | 22    |
| 4. Weitere Indikationen zur Nephrostomie.....                   | 25    |
| D. KOMPLIKATIONEN DER NIERENFISTEL.....                         | 27    |
| E. EIGENES KRANKENGUT.....                                      | 32    |
| 1. Indikationen zur Nierenfistel.....                           | 32    |
| 2. Verlauf.....                                                 | 39    |
| 3. Ergebnisse.....                                              | 46    |
| a. Laborergebnisse.....                                         | 46    |
| b. Nuklearmedizinische Verlaufskontrollen.....                  | 50    |
| c. Komplikationen.....                                          | 56    |
| F. DISKUSSION.....                                              | 60    |
| G. ZUSAMMENFASSUNG.....                                         | 71    |
| H. LITERATURVERZEICHNIS.....                                    | 73    |



# Die transrenale Nierenfistel (Nephrostomie)

Erfahrungen bei 566 Kranken der  
Urologischen Klinik und Poliklinik  
der Universität München.

(1966 - 1972)

## A. Einleitung

### 1. Problemstellung

Die Nephrostomie stellt im Rahmen der organerhaltenden Nierenchirurgie einen wesentlichen Faktor dar. Dies ist darauf zurückzuführen, dass heute in zunehmendem Masse versucht wird, auch geschädigte Nieren zu erhalten, nicht zuletzt im Hinblick auf die erhöhte Morbidität Einnieriger (STROHMENGER 1964), die allgemein gesteigerte Lebenserwartung und ein erhöhtes Unfallrisiko. Weiterhin sieht sich der Urologe einer wachsenden Zahl von Krebskranken mit tumorbedingter Harnabflussstörung gegenüber, die nur durch eine palliative Harnableitung vor der drohenden Azotämie bewahrt werden können.

Zahlreiche Urologen stehen der Nephrostomie ablehnend gegenüber und halten sie nur in Ausnahmefällen für indiziert. Der Grund hierfür ist die bei einigen Autoren aufgeführte hohe Komplikationsrate. Es erscheint uns daher notwendig an Hand eines grossen Krankengutes

unsere Erfahrungen mit der Nephrostomie zu untersuchen, wobei die jeweilige Grundkrankheit, die praeoperative Nierenfunktion, die Liegedauer einer Nierenfistel etc. berücksichtigt werden müssen. Daneben gilt es, Vor- und Nachteile des eigenen Operationsverfahrens gegenüber anderen Methoden abzuwägen.

## 2. Historischer Überblick

"Die Eröffnung der Nierenhöhlräume ist eine der wenigen grossen Operationen, die schon in vorchristlicher Zeit (HIPPOKRATES 460 - 377 v.Chr.) am Menschen ausgeführt wurde" (BISCHOFF 1962). Erst um die Mitte des 19. Jahrhunderts - in den letzten Jahren der vorantiseptischen Zeit - kann man jedoch von der Entwicklung einer eigentlichen Nierenchirurgie sprechen. So wurde 1869 von SIMON die erste Nephrektomie durchgeführt, nachdem er schon vorher eine grössere Zusammenstellung von Hydronephrosen veröffentlicht hatte, die er durch Nierenbeckenbauchfisteln geheilt hatte (BISCHOFF 1962).

1898 war es dann ALBARRAN, der zusammen mit GUYON den Unterschied zwischen Nephrotomie und Nephrostomie klarstellte: "Die Nephrotomie ist die einfache Inzision der Niere. Die Nephrostomie ist diejenige Operation, bei der zu einem chirurgischen Zwecke und vorsätzlich eine Fistel angelegt wird". Heute werden im deutschen Sprachgebrauch die Begriffe Nephrostomie und (transrenale) Nierenfistel synonym verwendet. Lediglich BOEMINGHAUS

(1971) reserviert den Begriff der Nephrostomie für die Einnähung einer eröffneten Niere in die Haut. HELLSTRÖM und FRANKSSON (1961) weisen darauf hin, dass es korrekter wäre, von Nephropyelostomie zu sprechen, ein Terminus, den BOEMINGHAUS (1971) und COMARR (1964) für die durchlaufende Nierendrainage verwenden. AUVIGNE und VIOLLET (1947), MELLIN und STROHMENGER (1963) meinen, man sollte den Begriff transrenale Pyelostomie verwenden.

Vor ALBARRAN, der bereits 1896 über die "Nephrostomie" referierte, scheinen den Eingriff schon andere Chirurgen durchgeführt zu haben. So verweist PAKOWSKI (1913) auf WATSON: "La double néphrostomie .....semble être proposée délibérément par WATSON en 1895. GUYON und ALBARRAN (1898) zitieren andererseits LUCAS und MOLLIÈRE: "Les premières néphrostomies pour anurie ont été pratiquées par Clement Lucas en juin 1895 et par Mollière de Lyon en novembre de la même année".

Die Schwierigkeit den Autor zu eruieren, der als erster eine Nierenfistel anlegte, liegt darin, dass schon einige Jahre vor der Definition des Begriffes "Nephrostomie" durch ALBARRAN und GUYON im Jahre 1898 "Nephrostomien" in dem später definierten Sinne vorgenommen wurden, Literaturangaben darüber aber fehlen.

Bei ALBARRAN erfolgte die Anlage einer Nierenfistel von einer Nephrotomie aus, indem er die Niere zwischen mittlerem und unterem Drittel inzidierte und einen Drain durch den eröffneten Calix maior in das Nierenbecken einführte. Das Parenchym verschloss er durch

tiefe Nähte. In der Folgezeit wurden zahlreiche Verfahren zur Inzision an der Nierenkonvexität beschrieben, mit dem Ziel, durch Eingehen in der avaskulären Zone (meist in der BROEDEL'schen Linie) des Nierenparenchyms eine mögliche Blutung weitestgehendst auszuschalten (PAKOWSKI 1913, KÜMMELL 1913, CROSBIE 1925, LIVERMORE 1937, WHEELER 1937, SCHINAGEL 1949).

Lebhaft diskutiert wurde die Frage der Ureterligatur bei der permanenten Nierenfistel (MARION 1919, PAPIN 1925, DODSON 1950), sowie der Mobilisierung der Niere bei dem Eingriff (KÜMMELL 1913, CABOT und HOLLAND 1932, WHEELER 1937, KIMBALL 1940, MICHALOWSKI und MODELSKI 1963).

Eine neue Operationsmethode beschrieb 1920 TOUPET. Er verurteilte wegen der Verletzungsgefahr der Nierengefäße das direkte Vorgehen ALBARRAN's und empfahl den Eingriff von einer Pyelotomie aus. Die von TOUPET beschriebene Methode, das Nierenparenchym stumpf mit einer Zange vom Nierenbecken aus zu durchstossen, wird bis heute durchgeführt (MAY 1957, CAMPBELL 1963, HEINRICH 1963, MELLIN und STROHMENGER 1963, COUVELAIRE und Mitarb. 1964, GONICK 1965, SCHMITZ und Mitarb. 1970, BOEMINGHAUS 1971, KING und BELMAN 1972, MAYOR und ZINGG 1973). PAPIN (1925), der im Gegensatz zu TOUPET einen CASPER-Katheter bei der Nephrostomie benutzte, betonte vor allem die sichere Fixation, die sich durch diesen ergibt. Eine Tatsache, auf die später auch andere Autoren hinwiesen (CABOT und HOLLAND 1932, WHEELER 1937, SCHINAGEL 1949, BOONE 1952, DE LA PENA und PALOMEQUE 1952, KING und BELMAN 1972).

Der Verschluss der Pyelotomie wurde lebhaft diskutiert, wobei vor allem CABOT und HOLLAND (1932), WHEELER (1937), sowie GRAVES und BUDDINGTON (1939) die Forderung vertraten, die Pyelotomiewunde nicht zu verschliessen.

GUTIERREZ (1934) dehnte die Indikation zur Nierenfistel auf organerhaltende Eingriffe, schwierige Steinoperationen und Abflussbehinderung im vesikalen Bereich aus und machte diesen Eingriff zu einem Eckpfeiler der organerhaltenden Nierenchirurgie.

1949 schuf SCHINAGEL durch die Veröffentlichung über die Trokar-Nephrostomie die Vorbedingung für eine 1955 von GOODWIN und Mitarb. beschriebene perkutane Trokar (Nadel)-Nephrostomie, die von THOMPSON und HOOKS (1957), OGG und Mitarb. (1969), TRUSS (1969), MOLIN und ULMSTEN (1971), sowie SAXTON (1971) modifiziert wurde. SCHINAGEL beschrieb diese Methode als "Entlastungs-nephrostomie" und führte sie bei Kranken durch, bei denen ein primär rekonstruierender Eingriff zu riskant erschien.

Die Veröffentlichung DE VRIES's (1955) über die Komplikationen der Nierenfistel trug zu einer weitverbreiteten Skepsis bei, die bis heute noch anhält.

Nach der von WENZL (1942) beschriebenen durchlaufenden Nierendrainage dauerte es lange, bis erste Beiträge über diese Art des Vorgehens in der Literatur erschienen.

TRESIDDER's Beschreibung der "Through-and-Through-Nephrostomy" (1957) folgten dann viele modifizierte und verbesserte Verfahren nach (COMARR 1964, PECHERSTORFER und STAFFEN 1964, WEYRAUCH und ROUS 1967, BENDER 1971, BINDER und Mitarb. 1971).

## B. Technik der Nierenfistel

Seit den Veröffentlichungen ALBARRAN's sind zahlreiche Methoden der Nierenfistelung beschrieben worden. Entsprechend den anatomischen Gegebenheiten sind verschiedene Wege möglich:

### 1. Transpelvine Methode (Pyelostomy, pyélostomie)

Bei dieser Art des Vorgehens wird das Nierenbecken inzidiert (Pyelotomie), ein Drain durch die Inzision in das Hohlssystem eingeführt und die Pyelotomie verschlossen.

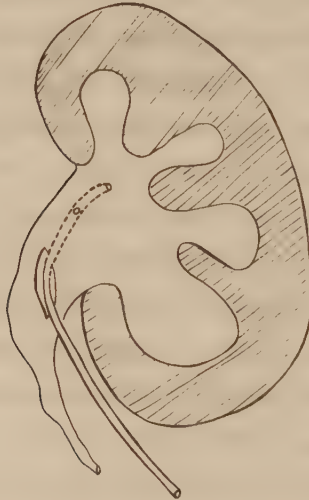


Abb. 1: Die transpelvine Nierenfistel

## 2. Transrenale Methode (Nephrostomy, néphrostomie)

Sie kann auf zwei verschiedene Arten durchgeführt werden:

### a. Orthograde Nephrostomie

Nach Freilegung und Mobilisation der Niere wird an der konvexen Seite, in der avaskulären Zone entweder mit einem Skalpell inzidiert (ALBARRAN 1898, KÜMMELL 1913, GUTIERREZ 1934, LIVERMORE 1937) oder mit einem Trokar (SCHINAGEL 1949) perforiert und das Hohlsystem eröffnet. In den eröffneten Kelch des Nierenbeckens wird ein Gummi- oder Kunststoffdrain Charriere 14 - 18 eingeführt und die Parenchymwunde anschliessend mit Plaincatgut verschlossen (von GONICK 1965 als "Nephrostomy without Pyelotomy", von HOFMANN 1969 als "orthogrades Verfahren" bezeichnet). Manche Autoren spreizen zusätzlich die Inzisionsstelle vor Einlegen des Katheters mit dem Finger oder mit einem chirurgischen Instrument (PAKOWSKI 1913, CROSBIE 1925, GUTIERREZ 1934, LIVERMORE 1937). Um die Verletzungsfahr beim Vorschieben des Fistelkatheters so gering wie möglich zu halten, benützen einige Chirurgen spezielle Instrumente (WHEELER 1937, SCHINAGEL 1949: Abb. 2, BOONE 1952), die den Weg für den nachfolgenden Drain vorbereiten, eine Methode, die erstmals von MARION (1919) angewandt wurde.



Abb. 2: Trokarnephrostomie nach  
SCHINAGEL (1949)

b. Retrograde Nephrostomie

Nach Eröffnung des Nierenbeckens (Pyelotomie) wird eine Sonde oder Steinzange in einen unteren oder mittleren Kelch vorgeschoben, durch das Parenchym gestossen und der Katheter in das Nierenbecken hineingezogen ("Nephrostomy with Pyelotomy", "retrogrades Verfahren").

CABOT und HOLLAND (1932) modifizierten das von TOUPET (1920) und PAPIN (1925) angegebene Verfahren in der Weise, dass sie nach dem Durchstossen des Parenchyms durch die Sonde, an diese einen Faden anhefteten und den Nierenfistelkatheter in das Hohlssystem hineinzogen (Abb. 3).

A



Abb. 3: Retrograde Nephrostomie nach  
CABOT und HOLLAND (1932)

Ähnlich verfahren GRAVES und BUDDINGTON (1939), FLOCKS und Mitarb. (1969), sowie KING und BELMAN (1972). HERMANN (1939), der seine "Nephrostomy cannulae" entwickelte, um den Nachteil der Steinzangen, nämlich eine Verletzung des Parenchyms zu vermeiden, gab den Anstoss zu der Entwicklung der verschiedenartigsten Instrumente (KIMBALL 1940: Abb. 4, McMAHON 1944, DE LA PENA und PALOMEQUE 1952, ARNHOLDT 1956, COMARR 1964, LEUSCH 1968: Abb. 5, GEAR und SMITH 1970, BOEMINGHAUS 1971, ELSÄSSER 1971).

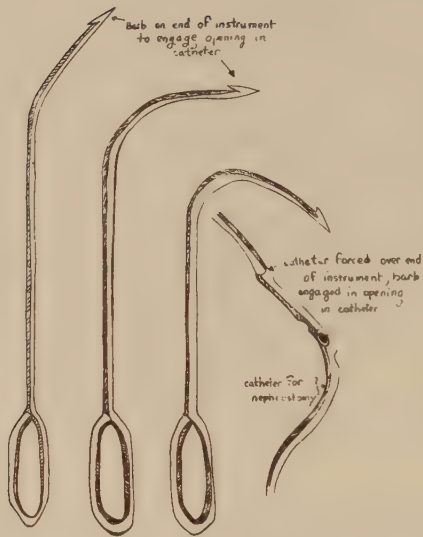


Abb. 4: KIMBALL-Haken (1940)

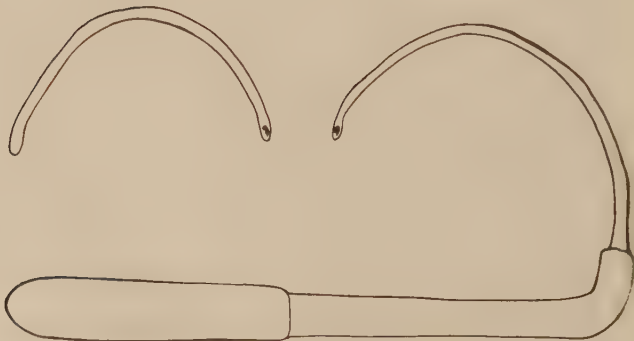


Abb. 5: Leitbogen nach LEUSCH (1968)

### Eigene Methode

An unserer Klinik wurde 1970 von ELSÄSSER eine Zange entwickelt, die das Nierenparenchym weniger traumatisiert als die üblichen Instrumente zur Nierenfistelung. Die Zange nach von LICHTENBERG (Abb. 6) hat den Nachteil, dass durch das Spreizen der langen Scherenbranchen Parenchymblutungen ausgelöst werden können. Zusätzlich fassen ihre langen weichen Scherenbranchen den Katheter nicht fest genug, so dass er beim Durchzug durch das Nierenparenchym abrutschen kann.



Abb. 6: Zange nach von LICHTENBERG

Die schlanke ELSÄSSER-Zange besitzt einen Scherengriff und nimmt mit ihrer Krümmung auf die anatomischen Gegebenheiten des Nierenhohlsystems Rücksicht (Abb. 7).

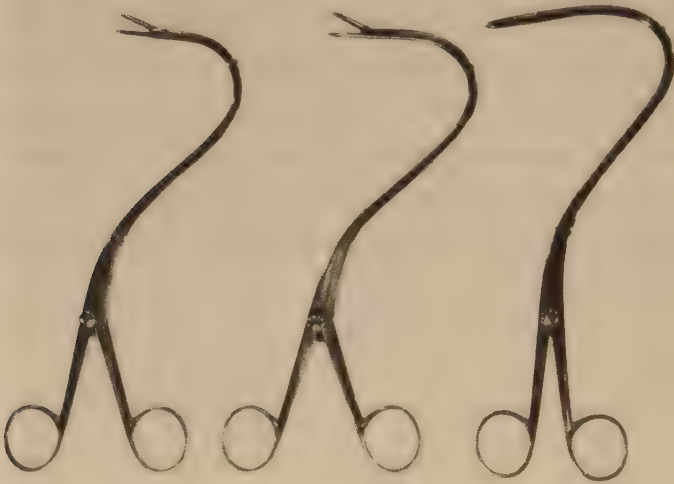


Abb. 7: Zange zur transrenalen Nierenfistelung mit kurzem, mittellangem und langem Sondenanteil im geöffneten und geschlossenen Zustand (ELSÄSSER 1971)

Im geschlossenen Zustand ist ihr Ende flach abgerundet und so geformt, dass sie das Gewebe stumpf auseinandergedrängt und Gefässe möglichst nicht verletzt, sondern zur Seite schiebt. "Die endständige Fasszange hat so kurze Branchen, dass diese beim Öffnen ausserhalb der Niere zu liegen kommen und somit das Parenchym nicht verletzen bzw. einreissen. Infolge der Kürze der Branchen können diese kräftig zugreifen, so dass ihnen der einmal gefasste Katheter nicht mehr entgleitet" (ELSÄSSER 1971). Es gibt drei Ausführungen dieser

Zange, da ihr Sondenanteil je nach der Dicke des Nierenparenchyms verschieden lang sein muss. Sie eignet sich auch zum Entfernen kleiner Kelchsteine, "wobei von Vorteil ist, dass der Kelchhals beim Öffnen der Branchen nicht dilatiert und gegebenenfalls verletzt wird" (ELSÄSSER 1971).

Von einem steilen Lumbalschnitt aus, welcher kranial und dorsal im 11. ICR beginnt, wird die Niere freigelegt und das Nierenbecken eröffnet. Man setzt die ELSÄSSER-Zange in einen mittleren Kelch ein und schiebt sie mit leichtem Druck durch das Parenchym. Ob die Nephrostomie durch eine untere oder mittlere Kelchgruppe ausgeführt wird, spielt operationstechnisch keine Rolle. Es darf vorausgeschickt werden, dass wir aufgrund unserer Nachuntersuchungsergebnisse auch keine unterschiedlichen, von der Lokalisation der Nierenfistel abhängige Komplikationen gesehen haben. Die Zange wird dann geöffnet und die kurzen Scherenbranchen können den zentrallumigen Gummikatheter, der zusätzlich zwei bis drei laterale Öffnungen besitzt, kräftig erfassen (Abb. 8 und 9). Nach Lokalisation des peripheren Katheterendes im Nierenbecken wird der Fistelkanal mit einer als Tabaksbeutelnaht gestochenen Chromcatgutnaht um den Katheter herum eingeengt und gleichzeitig die Nierenfistel befestigt. Der Verschluss des Nierenbeckens erfolgt durch eine 000 atraumatische Chromcatgutnaht. Ein Wechsel des Katheters nach 14 Tagen ist gut möglich, sofern der Katheter durch die Wundschichten ohne Knickung nach aussen geleitet wurde. Zusätzlich soll die Fistel möglichst weit ventral gelegen sein, um ein Abknicken des Katheters im Liegen zu vermeiden. Der Nierenfistelkatheter wird zunächst

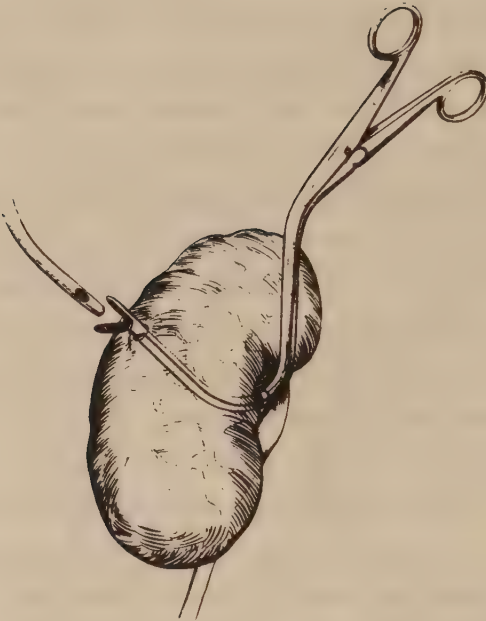


Abb. 8: Halbschematische Darstellung der ELSÄSSER-Zange in situ



Abb. 9: Zentrallumiger Nierenfistelkatheter

durch eine Hautnaht fixiert. Nach dem ersten Katheterwechsel garantiert eine knapp über dem Hautniveau am Fistelkatheter festgebundene und an der Haut mit einem Pflasterstreifen fixierte Sicherheitsnadel den festen Sitz der Drainage (Abb. 10).



Abb. 10: Befestigung des Katheters an der Haut

### c. Durchzugsnephrostomie

Bei längerer Liegedauer einer transrenalen Nierenfistel kommt es vor allem darauf an, die Versorgung des Kranken so leicht wie möglich zu gestalten. Einige Autoren geben deshalb eine Methode der Nephrostomie an, die die Gefahr des Katheterverlustes ausschalten soll. Ihr Prinzip besteht in einer durchlaufenden Drainage des Nierenbeckenkelchsystems. Die Drainage verläuft von Kelch zu Kelch,

("Through-and-Through-Nephrostomy", "U-Tube-Nephrostomy": Abb. 11), wie es TRESIDDER (1957), WEYRAUCH und ROUS (1967) vorgeschlagen haben, oder sie wird aus dem Nierenbecken wieder herausgeleitet (PECHERSTORFER und STAFFEN 1964: Abb. 12). Der Wechsel einer durchlaufenden Nierendrainage erfolgt in der Weise, dass man sich ein Ende des Katheters im Bereich der Haut markiert, nun den alten Drain herauszieht, nachdem man vorher den neuen am anderen Ende fixiert und den Abstand zwischen Markierung und Lumina gemessen hat. Gemäss dieser Differenz werden die neuen Öffnungen am Katheter eingeschnitten, dieser im Nierenbecken in die richtige Lage gebracht und der alte Katheter ganz entfernt. Auf diese Weise ist eine Verlegung des Fistelkatheters während des Katheterwechsels nicht möglich.

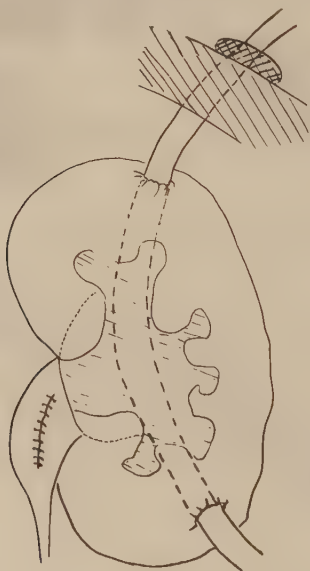


Abb. 11: U-Tube-Nephrostomy nach WEYRAUCH und ROUS (1967)

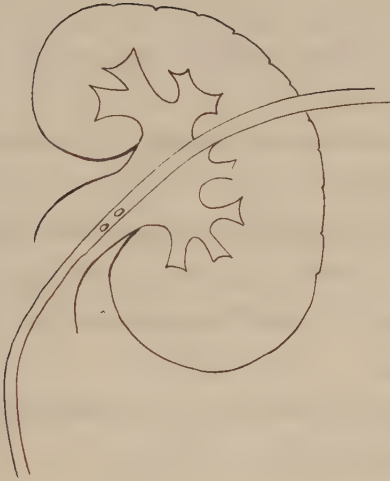


Abb. 12: Durchzugsnephrostomie nach  
PECHERSTORFER und STAFFEN (1964)

### C. Indikationen zur Nierenfistel

Die Indikation zur Nephrostomie war bei ALBARRAN lediglich auf die steinbedingte Anurie, Pyelonephritis und Pyonephrose begrenzt. Die Anlage einer Nierenfistel bei Uro-TBC oder zur Beseitigung einer Hydronephrose wurde von ihm äusserst zurückhaltend bewertet. Heute ist die Nierenfistel ein sehr häufiger Eingriff, nachdem die organerhaltende Nierenchirurgie stark an Boden gewonnen hat. Die Indikation zur Nephrostomie ist dann gegeben, wenn:

1. Der Harnabfluss bei Urolithiasis nicht zuverlässig gesichert werden kann
2. Bei einer plastischen Operation eine vorübergehende Harnableitung, z.B. zur Sicherung der Anastomose ratsam erscheint
3. Eine Harnableitung bei Obstruktion der Ureteren als Palliativmassnahme geboten ist.

Kann nach Überprüfung des Harnabflusses die Nephrostomie vor Beendigung des stationären Aufenthalts aufgelassen werden, so sprechen wir bei unserem Krankengut von einer TEMPORÄREN NIERENFISTEL.

Muss die Nephrostomie weiterhin belassen werden, so wird sie als PERMANENTE NEPHROSTOMIE definiert.

# 1. Die temporäre Nephrostomie bei Urolithiasis

## a. Blutungsgefahr

Bei komplizierten Steinoperationen mit Traumatisierung des Nierenparenchyms (wie Calicotomie, Nephrotomie, Polamputation, sowie Heminephrektomie) besteht trotz sorgfältiger Blutstillung die Gefahr einer Nachblutung. Zeigt sich intraoperativ eine nicht sicher stillbare Blutung in das Nierenbeckenkelchsystem, so muss mit einer postoperativen Obstruktion durch die Koagel oder einer Tamponade des Nierenhohlsystems gerechnet werden. Hier verhindert die transrenale Nierenfistel eine etwaige Abflussbehinderung. Zudem lässt sich durch Spülung das Hohlsystem freihalten.

#### b. Unvollständige Entsteinung

Bei multiplen Konkrementen und bröckeligen Ausgussteinen gelingt es trotz intraoperativer Röntgenkontrollen nicht immer, die Konkremeente vollständig zu entfernen, zumal sich nichtschattengebende Steine der röntgenologischen Diagnostik entziehen. Besteht der Verdacht einer unvollständigen Entsteinung, so ist die Nephrostomie indiziert, um eine postoperative Abflussstörung durch später mobilisierte Steine zu verhindern. Zudem besteht die Möglichkeit, nach Entlastung der Niere Harnsäuresteine später durch Alkalisierung des Harns aufzulösen. Eine Chemolyse von anorganischen bzw. Mischsteinen durch Spülung wird diskutiert (RIES und MALAMENT 1962, STROHMENGER 1964, STOLZE 1965, RUGENDORFF 1968). Weiterhin können kleinere Konkremeente durch den Nierenfistelkatheter spontan abgehen oder nach Eintritt in den Harnleiter bei schlingengerechter Lage mittels Zeiss-Schlinge entfernt werden. Eventuell muss bei postrenalier Anurie und nachfolgender Urämie die vollständige Entsteinung der Niere zu einem späteren Zeitpunkt nach Normalisierung der Retentionswerte vorgenommen werden.

#### c. Unsichere Abflussbedingungen

Neben der unvollständigen Entsteinung kann die Gefahr des postoperativen Schleimhautödems bei entzündlichen Veränderungen eine temporäre Entlastung erforderlich machen. Lässt sich der Harnleiter nicht sicher verschliessen

oder besteht bei verschwielem Steinbett die Gefahr einer postoperativen Strikturierung, muss neben der Schienung des Ureters auch eine entlastende Nephrostomie angelegt werden. Die gleiche Auffassung vertritt ROCKSTROH (1967). Bei Oligo-Anurie durch Steinverstopfung wird in allen Fällen die Indikation zur Nephrostomie grosszügig gestellt, auch wenn die vorhergehende Entlastung der Niere unproblematisch war.

Bei doppelseitiger Steinverstopfung mit Störung des Harnabflusses wird zunächst die funktionell bessere Niere entsteint und anschliessend gefistelt. Nach Besserung der Urämie hat dann die Sanierung der anderen Niere zu erfolgen.

Bei Steinverstopfung einer Restniere wird man in jedem Fall eine Nierenfistel anlegen. "Die so gewonnene Sicherung des Harnabflusses durch die Nierenfistel kann massgebliche Bedeutung für den Erfolg der Operation und das Leben des Patienten haben, indem eine Harnstauung mit ihren Folgeerscheinungen (Nierenfunktionsbeeinträchtigung, Durchblutungsstörungen, Infektion nach Steinbildung) vermieden wird" (MELLIN und STROHMENGER 1963).

In manchen Fällen einer Oligo-Anurie gibt eine retrograde Ureteropyelographie keinen Aufschluss über die Ursache der Obstruktion. Mitunter kann z.B. nur auf Grund der Anamnese (Gicht, früheres Vorkommen von Harnsäuresteinen) ein nichtschattegebender Stein als Abflusshindernis angenommen werden. Durch die Nierenfistelung wird die Oligo-Anurie behoben und der Abfluss gesichert.

Man wird eine Nephrostomie bei infizierten, abflussgestörten Steinnieren aber auch dann anlegen, wenn sich intraoperativ noch keine Pyonephrose zeigt, die klinischen Befunde - wie Klopfschmerzhaftigkeit des Nierenlagers, Leukozytose mit Linksverschiebung, erhöhte Blutsenkung, sowie septische Temperaturen oder Schüttelfröste - für eine schwere Infektion sprechen. JUNG und MOLL (1962) meinen dazu: "Oft genug hat sich die Nierenfistel bei der schweren eitrigen Steinpyelonephritis als lebensrettend erwiesen, da sie den freien Urinabfluss und damit die Voraussetzung für eine wirksame Infektbekämpfung schafft".

Meist liegen mehrere Gründe für die Anlage einer Nephrostomie bei Urolithiasis vor: Bei Rezidivoperationen ist oft mit einer stärkeren Blutung und durch die Verschwielung des Nierenbeckens und des proximalen Harnleiters mit unsicheren Abflussbedingungen zu rechnen.

## 2. Die temporäre Nephrostomie bei plastischen Eingriffen

### a. Nierenbeckenplastiken

An unserer Klinik verwenden wir bei Ureterabgangsstenosen mit konsekutiver Hydronephrose fast ausschliesslich eine modifizierte Methode nach ANDERSON-HYNES, unter Resektion des stenosierten, funktionell minderwertigen Ureterabgangs und des hydronephrotisch erweiterten Nierenbeckens-

systems (SCHMIEDT und Mitarb. 1972). Ähnlich verfahren BURWICK und Mitarb. (1972). Andere Operationsverfahren kommen bei uns nur selten zur Anwendung (z.B. Methode nach CULP-DE WEERD 1954).

#### b. Harnleiterplastiken

Bei der Korrektur von Engen des proximalen Harnleiters wenden wir das Verfahren nach DAVIS an ("intubated ureterotomy" 1948). Bei plastischen Eingriffen am Harnleiter wie End-zu-End-Anastomosen oder Dünndarmzwischen-schaltungen ist eine Schienung indiziert. Diese allein garantiert aber wegen des geringen Lumens und der damit verbundenen Verstopfungsgefahr keinen sicheren Harnabfluss. Eine Nephrostomie und eine gleichzeitige Ureter-schienung durch Kunststoffschienen Charriere 8 sind daher Voraussetzung (WABROSCH 1964).

### 3. Die permanente Nephrostomie bei bösartigen Geschwülsten

#### a. Malignome des weiblichen Genitales

Eine postrenale Oligo-Anurie in Gefolge einer schon bekannten Tumorkrankheit stellt im allgemeinen ein "Signum mali ominis" dar. Die Obstruktion der Ureteren ist in den seltensten Fällen auf eine Strahlenfibrose nach vorausgegangener Bestrahlung des im kleinen Becken

lokalisierten Primärtumors zurückzuführen. Gerade bei gynäkologischen Malignomen, die bei der Mehrzahl der tumorbedingten Oligo-Anurien anzutreffen sind, muss eine Aktivität des Tumors mit Ummauerung des praevesikalen Harnleiterabschnittes angenommen werden (CARL 1974). Der behandelnde Arzt steht in diesen Fällen vor der Entscheidung, das Leiden eines infaust Tumorkranken durch Beseitigung der postrenalen Anurie zu verlängern oder den Kranken in der Azotämie sterben zu lassen. Bei gynäkologischen Primärtumoren ist daher eine enge Zusammenarbeit mit dem Gynäkologen für die Indikationsstellung zur Nephrostomie erforderlich. Daneben müssen Lebensalter, soziale und familiäre Umstände berücksichtigt werden. Arzt und Patient, sowie eventuell die Angehörigen, müssen sich im klaren sein, dass die Nephrostomie in diesen Fällen eine permanente Harnableitung darstellt und entsprechender Pflege bedarf. Die Nierenfistel kann gerade bei bestrahlten gynäkologischen Tumoren auch dann indiziert sein, wenn z.B. eine radiogene Blasenscheidenfistel auftritt und eine eingreifendere Methode der suprapubesikalen Harnableitung nicht in Frage kommt.

#### b. Malignome der Blase

Eine Ureterostiumverlegung bei malignen Blasentumoren ist prognostisch ungünstig. Als rein palliative Mass-

nahme kommt die Nierenfistel nur bei doppelseitiger Stauung oder bei gestauter Restniere zur Anwendung.

c. Prostatakarzinom

Der entlastende Eingriff ist bei Prostatakarzinom nur gerechtfertigt, wenn durch eine Antiandrogentherapie noch eine günstige Beeinflussung des Tumorwachstums zu erwarten ist.

d. Rektumkarzinom

Die Indikation zur palliativen Nephrostomie bei Rektumkarzinomen mit Harnleiterobstruktion ist umstritten. Auch hier gelten die gleichen Richtlinien für den Entschluss zur Nephrostomie (Alter, Allgemeinzustand, soziale und familiäre Umstände, Operabilität des Tumors, Metastasen ...).

e. "Strahlenblase"

Bestrahlungen gynäkologischer Tumoren und maligner Blasentumoren können zur Schrumpfstrahlenblase mit diffusen teleangiektatischen Blutungen führen. Eine "Trockenlegung" der Blase durch eine Nephrostomie ist bei schweren Blutungen neben den Ligaturen beider Aa. iliacae int. oft der einzige therapeutische Weg.

Ferner ist bei Schrumpfstrahlenblasen mit schmerzhafter Pollakisurie die Nephrostomie als Form der supravescikalen Harnableitung zur Beseitigung der Beschwerden indiziert.

#### 4. Weitere Indikationen zur Nephrostomie

##### a. Iatrogene Harnleiterläsionen

Harnleiter, Harnblase und Harnröhre sind aufgrund der engen topographischen Beziehungen zum weiblichen Genitale und zum Rektum bei geburtshilflichen und gynäkologischen Eingriffen, sowie bei Rektumamputation besonders gefährdet. Die häufigsten Komplikationen nach gynäkologischen Operationen sind praevesikale und intramurale Ureterstenosen, Urinfisteln (Ureterscheidenfistel), partielle oder komplette Ureterligaturen, manchmal sogar Ureterteilresektionen. Ihre Häufigkeit wird mit 1 % angegeben (FRIEDBERG und Mitarb. 1972). Partielle Ligaturen und Läsionen der Ureteren werden intraoperativ meist nicht bemerkt. Die Artefakte zeigen sich, besonders wenn sie einseitig lokalisiert sind, erst nach ein bis zwei Wochen, wenn infolge einer Stauung eine aufsteigende Infektion eingetreten ist. Doppelseitige Ureterläsionen bzw. -ligaturen werden dagegen sehr schnell durch die Oligo-Anurie evident und zwingen zur Anlage einer beidseitigen Nephrostomie. Die Nierenfistel ist damit in eine

gewisse Parallele zur Entlastungsfistel beim Ileus zu setzen (MELLIN und STROHMENGER 1963). Bei einseitigen Ureterverletzungen ist die Nierenfistelung, z.B. beim Vorliegen eines periureteralen Urinoms oder eines Urinaszites indiziert, da eine primäre plastische Rekonstruktion, d.h. Reanastomosierung zwischen Blase und Ureter, nicht erfolgversprechend ist und erst sechs bis acht Wochen nach dem ersten Eingriff erfolgen kann.

b. Uro-TBC

Im Verlauf der Konversion kann es vielfach zu einer ausgeprägten Narbenschumpfung mit praevesikaler Ureterstrikturierung und zunehmender Harnstauung kommen. Nach SCHMIEDT (1969) steht und fällt nicht zuletzt das Schicksal der tuberkulösen Niere mit dem ungehinderten Harnabfluss.

Bei oligo-anurischer Restniere wird zunächst eine temporäre Nierenfistel zur Sicherung des Harnabflusses angelegt. Nach Normalisierung der Nierenfunktion folgt eine plastische Operation nach. "Man gewinnt so durch die vorherige Nierenentlastung nicht nur Zeit für eine exakte Diagnose, sondern schafft darüber hinaus viel günstigere Vorbedingungen für die nachfolgende Hauptoperation" (KARCHER 1960). Zuweilen ist bei Restnieren mit tuberkulöser Schrumpfblass infolge entzündungsbedingter Fibrosierung und geringer Blasenkapazität eine Ureterozystoneostomie nicht durchführbar, so dass man sich mit dem Anlegen einer permanenten Nephrostomie begnügen muss.

c. Nahtinsuffizienz bei Ureterozystoneostomien

Ernährungsstörungen und dadurch bedingte Insuffizienzen im Anastomosenbereich bei supravesikaler Harnableitung (kutaner Ureteroileostomie, Ureterosigmoideostomie) können zur Entlastung der gestauten Niere und zur Vermeidung eines Urinaszites (urinöse Peritonitis) eine Nephrostomie erforderlich machen.

d. Retroperitoneale Fibrose

Bei Vorliegen einer retroperitonealen Fibrose (M.ORMOND) kann eine Oligo-Anurie oder eine septische Komplikation der gestauten Niere vor der intraperitonealen Verlagerung des Ureters zur Anlage einer Nephrostomie zwingen.

D. Komplikationen der Nephrostomie

1. Intraoperative Blutung

Bei gewebsschonendem Vorgehen, unter Beachtung des Verlaufs der Kelche, ist die Hämorrhagie im allgemeinen gering und bedarf keiner gesonderten chirurgischen Versorgung. Die Blutung kommt sofort durch den Druck des Nephrostomiekatheters auf das Nierenparenchym zum Stehen. Lediglich bei Vorliegen einer azotämischen oder septischen Koagulopathie, sowie bei zusätzlichen Eingriffen mit Traumatisierung des Nierenparenchyms kann es zu einer

stärkeren Parenchymlutung kommen, die einer chirurgischen Blutstillung bedarf.

## 2. Postoperative Blutung

Durch den Druck des Fistelkatheters entstehen nach Meinung CAMPBELL's (1963) Nekrosen in der Nierenrinde und führen zu postoperativen Hämorrhagien. Postoperative Blutungen infolge Arrosion eines Gefäßes sind nach Ansicht MAYOR's und ZINGG (1973) selten und sistieren meist spontan. IWIG (1969) beschreibt eine "pyelo-cavale" Fistel als seltene Komplikation einer transrenalen Nephrostomie bei Nieren-TBC mit erheblichen tuberkulösen Veränderungen des Nierenbeckens und der Wand der Vena cava. WILLE-BAUMKAUFF (1950) sah eine tödliche Arrosionsblutung aus der Vena renalis nach Anlage einer Nierenfistel, die ebenfalls wegen tuberkulöser Abflusstörungen erfolgte.

## 3. Fistelverlust

Bei mangelnder Fixation der Nierenfistel kann es zum Katheterverlust kommen. In der unmittelbaren postoperativen Periode, in der eine noch ungenügende Konsolidierung des Fistelkanals vorliegt, ist das Wiedereinsetzen des Katheters mit erheblichen Schwierigkeiten verbunden. Man muss zunächst bestrebt sein, einen Katheter geringeren

Lumens (z.B. Ureterenkatheter) als Leitschiene einzuführen. Über diesen wird der Nephrostomiekatheter "eingefädelt" und der Drainagekanal sukzessive auf die notwendige Kalibergrösse aufbougiert. Die Komplikation des Katheterverlustes lässt sich trotz der verschiedenen konstruierten Katheterhalter (PALKEN 1953, COMARR und TORGERSON 1956, BRANDENBERG 1962, BOEMINGHAUS 1971) weitgehend vermeiden, wenn man bei permanenten Nephrostomien die Durchzugsnephrostomie benutzt.

#### 4. Urinfistel

Normalerweise ist der Kranke spätestens einige Tage nach Auflassen der Fistel trocken. Mit dem Auftreten einer persistierenden Urinfistel nach Entfernung des Nephrostomiekatheters ist nur bei ungenügendem Harnabfluss zu rechnen.

Ein Urinaustritt durch den Fistelkanal neben den Katheter ist selten und muss auf eine partielle oder vollständige Verstopfung der Nierenfistel (z.B. Rezidivsteinbildung, falsche Lage des Katheters) zurückgeführt werden.

#### 5. Infektion

Die Infektionsrate bei liegender Nierenfistel (!) gibt DE VRIES (1955) in 59 % der Untersuchungen an. In tierexperimentellen Untersuchungen wurde von LUTZEYER (1963)

beobachtet, dass bis zur 5. Woche nach dem Eingriff, "an den nephrostomierten Nieren schon makroskopisch starke entzündliche Veränderungen nachweisbar waren, die selbstverständlich entsprechend schwere Funktions-einschränkungen nicht vermissen liessen".

Demgegenüber konnte PAKOWSKI (1913) histologisch zeigen, dass in unmittelbarer Nähe des Nephrostomas keine entzündlichen oder degenerativen Veränderungen der Niere vorlagen. Ähnliche Veränderungen an nephrostomierten Hundenieren fand ROLNICK (1938) in seinen Untersuchungen: vier Wochen nach Anlage der Nierenfistel zeigte die histologische Untersuchung der Hundenieren keinerlei Anzeichen einer Entzündung. Lediglich eine Fibrosierung des Gewebes um den Nephrostomiekanal konnte festgestellt werden. HISAZUMI und Mitarb. (1969) stellten in mikro-angiographischen und histologischen Untersuchungen an Kaninchennieren fest, dass kein signifikanter Schaden der Niere durch die Nierenfistel entstand. HEINRICH (1963) meint, dass jedes gefistelte Nierenbecken als infiziert anzusehen ist, "doch bleibt erfahrungsgemäss die Infekt-abwehr der Nieren so lange mit der Infektion im Gleichgewicht, wie keine Drucksteigerungen im Nierenbeckenkelchsystem auftreten", eine Meinung, die auch von uns vertreten wird.

## 6. Steinbildung

CAMPBELL (1963) vertritt die Auffassung, dass die Steinbildung während der Nierenfistelverweildauer eine übliche Komplikation sei. HIGGINS (1948) findet dafür in seiner Untersuchungsgruppe nach sechswöchiger Liegedauer des Fistelkatheters eine Quote von 11 %. DE VRIES (1955) gibt bei seiner Fragebogenaktion eine Bildung von Nierensteinen in 43 % der Fälle bei permanenter Nephrostomie an.

## E. Eigenes Krankengut

In der Zeit vom 1.8.1966 bis 1.8.1972 wurden an der Urologischen Klinik und Poliklinik der Universität München an 566 Kranken (242 Männer und 324 Frauen) 656 transrenale retrograde Nierenfistelungen vorgenommen.

Eine temporäre Nephrostomie legten wir bei 431 Kranken, eine permanente Nephrostomie bei 202 Kranken an. Eine beidseitige, permanente Nierenfistel führten wir bei 16 Fällen, eine beidseitige, temporäre Nierenfistel bei 5 Fällen durch. 23 mal war eine operative Revision der Nephrostomie erforderlich.

Die Differenz zwischen der Zahl der Fistelungen und der Zahl der Kranken ist dadurch bedingt, dass viele Kranke zweimal oder sogar mehrfach in diesem Zeitraum gefistelt wurden (z.B. beidseitige Nephrolithiasis).

63 Todesfälle während des stationären Aufenthaltes bzw. unmittelbar nach der Verlegung in ein anderes Krankenhaus sind vorwiegend auf ein malignes Grundleiden zurückzuführen, während eine tödliche Komplikation als Folge der Nephrostomie nur bei einem Eingriff (Blutung aus dem Fistelkanal bei Azotämie und mehrfacher Hämodialyse) zu verzeichnen war (Letalität 0,15 %).

### 1. Indikationen zur Nierenfistel

Unsere Ergebnisse sind in den Tabellen 1 bis 7 wieder-

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| Urolithiasis                 | 264 |
| Plastische Eingriffe         | 186 |
| Maligne Tumoren              | 128 |
| Iatrogene Harnleiterläsionen | 22  |
| Sonstiges                    | 33  |

Tab. 1: Indikationen zur Nephrostomie bei  
633 Eingriffen (1.8.1966 - 1.8.1972)

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| Blutungsgefahr               | 48  |
| Unvollständige Entsteinung   | 30  |
| Unsichere Abflussbedingungen | 186 |

Tab. 2: Indikationen zur Nephrostomie  
bei Urolithiasis

|                     |    |
|---------------------|----|
| Weibliches Genitale | 93 |
| Harnblase           | 18 |
| Prostata            | 13 |
| Rektum              | 4  |
| Sonstiges           | 4  |

Tab. 3: Indikationen zur Nephrostomie bei malignen Tumoren

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| Nierenbeckenplastiken            |     |
| a. Methode nach ANDERSON-HYNES   | 159 |
| b. Methode nach CULP-DE WEERD    | 2   |
| Harnleiterplastiken              |     |
| a. Ureterotomia intubata (DAVIS) | 19  |
| b. Ureteroneostomie              | 6   |

Tab. 4: Indikationen zur Nephrostomie bei plastischen Eingriffen

gegeben: Aus Tabelle 1 bis 4 ergibt sich, dass wir die Nephrostomie am häufigsten bei Urolithiasis mit postoperativen unsicheren Abflussbedingungen anlegten, sowie bei plastischen Operationen und bei malignen Tumoren, die zu einer Harnabflussstörung führten.

Hier stehen die malignen Tumoren des weiblichen Genitaltraktes (Zervixkarzinom, Uteruskarzinom, Uterussarkom, Ovarialsarkom) an der Spitze (Tab. 3). Es folgen maligne Tumoren der Harnblase und der Prostata. Ferner führten eine diffuse Metastasierung eines Melanoms in die Blasen-schleimhaut, ein Gallertkarzinom des Anus mit Metastasierung in das Peritoneum, sowie eine chronische lymphatische und chronische myeloische Leukämie zu einer postrenalen Anurie.

Die Anlage der Nierenfistel bei malignen Tumoren war in nahezu allen Fällen eine palliative Massnahme. Lediglich bei zwei Kranken wurde die Nierenfistel wieder aufgelassen. Die röntgenologische Prüfung der Abflussverhältnisse und die synchrone intrapelvine Druckmessung über den transrenalen Nierenfistelkatheter entscheiden neben dem Grundleiden darüber, ob die Nephrostomie aufgelassen werden kann oder als permanente Harnableitung beibehalten werden muss: Bei einer Kranken mit Zervixkarzinom führten wir nach günstiger gynäkologischer Prognose zwei Monate nach Anlage der Nierenfistel eine Ureterosigmoideostomie durch, im zweiten Fall liessen wir die Nierenfistel nach eineinhalbjähriger, erfolgreicher

kontrasexueller Behandlung eines Prostatakarzinoms auf. Die Differenz der Zahlen zwischen Tabelle 1 und 3 ergibt sich daraus, dass wir zwei Fälle mit einer Kombination von Blasenkarzinom und Prostatakarzinom sahen, sowie einen Fall mit Prostatakarzinom, Rektumkarzinom und Leiomyosarkom der Blase.

Den grössten Prozentsatz der iatrogenen Harnleiterläsionen sahen wir nach gynäkologischen Operationen im kleinen Becken (Tab. 5). Sie entstanden nach Sectio caesarea, Myomenukleation und Uterusexstirpation.

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| Nach gynäkologischen Operationen | 16 |
| Nach Rektumamputation            | 5  |
| Nach urologischem Eingriff       | 1  |

Tab. 5: Indikationen zur Nephrostomie bei iatrogenen Harnleiterläsionen

Bei 14 Kranken beobachteten wir eine einseitige Ureterläsion, bei vier Kranken eine beidseitige, die die Anlage einer beidseitigen Nierenfistel erforderlich machte. Nach Sicherung des Abflusses durch die Nephrostomie kam es bei drei Kranken zur spontanen Ausheilung der Verletzung. Einmal war eine sekundäre Nephrektomie not-

wendig. Bei zwei Kranken musste die Nephrostomie als permanente Harnableitung belassen werden, da der schlechte internistische Zustand (schlecht einzustellender Diabetes, chronische Pneumonie) eine weitere Operation verbot. In acht Fällen schloss sich nach einem Intervall von mindestens sechs Wochen eine Ureterozystoneostomie an die Nephrostomie an (Methode nach BOARI, BOEMINGHAUS, POLITANO-LEADBETTER). Vier Kranke starben an toxischem Herz-Kreislaufversagen (Sepsis, Urämie).

Bei vier Kranken mit Uro-TBC (Tab. 6) legten wir eine temporäre Nierenfistel in Kombination mit einer plastischen Operation an. Acht Kranke mit Uro-TBC erhielten eine permanente Nierenfistel, davon drei Kranke mit tuberkulöser Schrumpfblass und starker Nierenfunktionseinschränkung beiderseits eine beidseitige permanente Nephrostomie.

|                                            |    |
|--------------------------------------------|----|
| Uro-TBC                                    | 15 |
| Nahtinsuffizienz bei Ureterozystoneostomie | 11 |
| Strahlenblase                              | 5  |
| Retroperitoneale Fibrose<br>(M. ORMOND)    | 2  |

Tab. 6: Weitere Indikationen zur Nephrostomie

Wegen Nahtinsuffizienz im Anastomosenbereich bei Ureterozystoneostomie (z.B. Nekrose des Ureters) erfolgte die Anlage einer Nephrostomie bei fünf Kranken, wegen Abflussbehinderung war sie bei sechs Kranken zum Schutz der Anastomosennaht erforderlich (Tab. 6).

Die Nephrostomie bei Strahlenblase (Tab. 6) legten wir bei einer Kranken mit bestrahltem Zervixkarzinom wegen einer Blasentamponade an. Durch die "Trockenlegung" der Blase konnte eine befriedigende Abheilung der Geschwüre erzielt werden. Bei zwei Kranken mit bestrahltem Ovarialkarzinom bzw. Zervixkarzinom kam es zur Schrumpfstrahlenblase mit vesikorenalem Reflux und konsekutiven beidseitigen Hydronephrosen, die eine beidseitige Nephrostomie zur Beseitigung der schmerzhaften Pollakisurie erforderlich machten.

Tabelle 7 gibt einen Überblick über die Indikationen zur Nephrostomie als Noteingriff.

|                                          |     |
|------------------------------------------|-----|
| Postrenale Anurie bei malignen Tumoren   | 128 |
| Postrenale Anurie bei Urolithiasis       | 87  |
| Postrenale Anurie bei Ureterverletzungen | 22  |
| Sonstiges                                | 10  |
| Gesamtzahl                               | 247 |

Tab. 7: Indikationen zur Nephrostomie als Noteingriff (1.8.1966 - 1.8.1972)

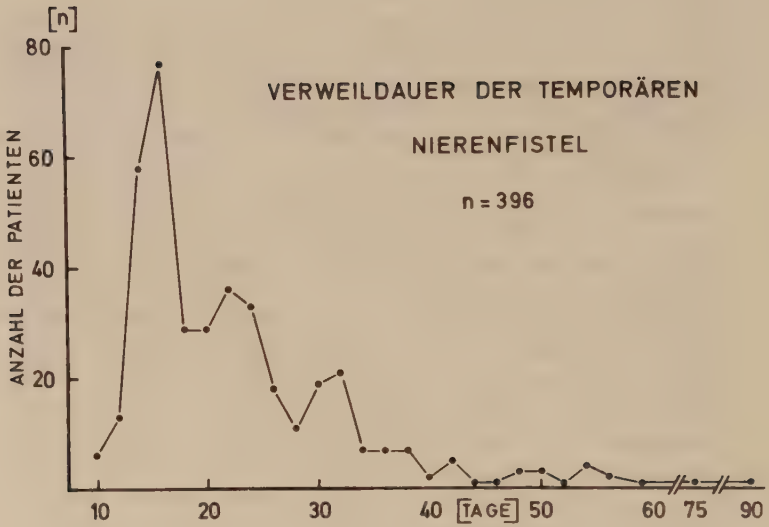
Unter den zahlreichen Indikationen zur Nephrostomie (Tab.1) erfordert die postrenale Anurie ein sofortiges operatives Eingreifen. Ziel eines jeden operativen Eingriffes muss sein, das postrenale Abflusshindernis primär zu beseitigen. Kann der Harnabfluss nicht sofort und zuverlässig wiederhergestellt werden, so stellt die Nephrostomie eine sichere und für den gefährdeten Kranken schonende Harnableitung dar. Bei bereits länger bestehender Anurie, muss auf eine praeoperative Normalisierung des Elektrolythaushaltes geachtet werden. Der Serumkaliumwert ist daher unter Zuhilfenahme von Kationenaustauschern und Hämo- oder Peritonealdialyse unter 6 mval/l zu senken, um der Gefahr eines Herzstillstandes bei der Narkose vorzubeugen und den Kranken in einen operationsfähigen Zustand zu bringen (EISENBERGER und Mitarb. 1974).

## 2. Verlauf

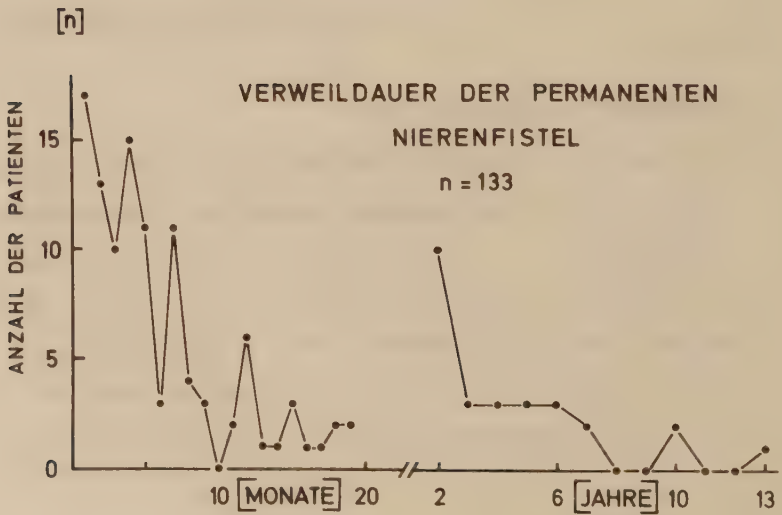
### a. Liegedauer der Nierenfistel

Wie Tabelle 8 zeigt, wird bei dem grössten Teil der Kranken die Nierenfistel zwischen zweiter und dritter Woche aufgelassen.

Aus Tabelle 9 (Stand vom 1.5.1973) ist zu ersehen, dass 44 Kranke den Fistelkatheter über ein Jahr lang trugen, darunter 27 Kranke über zwei Jahre. Indikationen zur permanenten Nierenfistel waren vor allem maligne Ge-



Tab. 8: Verweildauer der temporären Nierenfistel



Tab. 9: Verweildauer der permanenten Nierenfistel

schwülste, Rezidivnephrolithiasis beiderseits (mit und ohne Nierenfunktionseinschränkung), sowie Pyonephrosen und TBC der Restniere.

In den Tabellen 8 und 9 sind die Kranken nicht mitgerechnet, bei denen die gefistelte Niere später entfernt wurde und diejenigen, die in der Klinik verstarben.

Die Verweildauer der Nierenfistel hängt von vorhergehender Operation und Diagnose ab. Die Nephrostomie wird erst dann aufgelassen, wenn der Heilungsprozess abgeschlossen und der Urinabfluss durch den Ureter zur Blase sichergestellt ist. Erfahrungsgemäss ist im allgemeinen bei plastischen Eingriffen nach 12 bis 14 Tagen das postoperative Ödem abgeklungen. Die Kontrastmittelfüllung über die Nierenfistel (Fistelfüllung) zur Darstellung des Nierenbeckenkelchsystems erfolgt mit einer "flow-rate" von 20 Tropfen/Minute. Dies entspricht einer physiologischen Harnproduktion von 1 ml/Minute. Synchron zur Fistelfüllung wird der Abfluss röntgenologisch (Bildwandler, Fernsehkette) kontrolliert (Abb. 13) und gleichzeitig manometrisch der intrapelvine Druck gemessen. Die Abflussverhältnisse können als gesichert angesehen werden, wenn ein intrapelviner Druck von 15 mm Hg bzw. 20 cm H<sub>2</sub>O nicht überschritten wird. Der Fistelkatheter wird dann abgestöpselt und die Fistel nach 24 Stunden aufgelassen, wenn weder Stauungsschmerz, noch Fieber oder Harnaustritt neben dem Fistelkatheter beobachtet werden.

Zeigen sich Abflussstörungen aufgrund einer entzündlichen Bindegewebsreaktion oder einer Stenosierung, so hat es

sich als sinnvoll erwiesen, unter Belassung der Nephrostomie den Ureter zeitweilig zu schienen und eine Kortikoidbehandlung (besonders bei Ureterabgangsstenosen oder TBC) anzuschliessen.



Abb. 13: Kontrastmittelfüllung über die Nierenfistel (Fistelfüllung)

b. Postoperative Behandlung

Eine sorgfältige postoperative Überwachung des Patienten ist selbstverständlich. Genaue Flüssigkeitsbilanz und Kontrollen der Elektrolyte im Serum, sowie von Harnstoff-N und Kreatinin sind erforderlich. Unter der meist überschliessenden Diurese müssen die Elektrolytverschiebungen,

vor allem die Kaliumverluste, genau kontrolliert werden und eine entsprechende Infusionstherapie einsetzen, ehe es zu Entgleisungen kommt.

Eine gut laufende Fistel muss unmittelbar postoperativ nicht gespült werden. Die Ableitung des Harns erfolgt kontinuierlich über ein geschlossenes System. Sollte es trotz sorgfältiger Pflege einmal zur Verlegung des Fistelkatheters kommen, ist es zweckmässig, mit einer Antibiotikailösung (z.B. Neomycin-Sulfonamidkombination Cysto-Myacyne<sup>(R)</sup>) anzuspülen.

Nach Entfernung des Katheters wird die Harninfektion entsprechend der Resistenzbestimmung bekämpft und Ausscheidungsurogrammkontrollen durchgeführt (Abb. 14, 15).



Abb. 14: Infusionsurogramm (20Min.) bei Fall 3  
(Tab. 10a,b) vom 7.2.1973

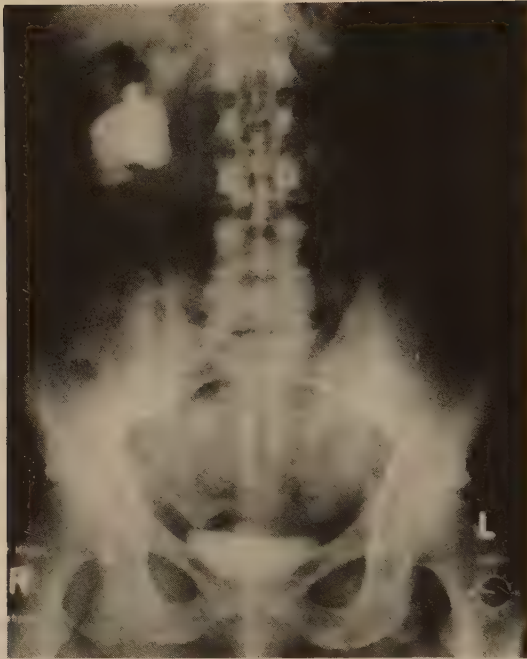


Abb. 15: Infusionsurogramm (45 Min.) bei Fall 16  
(Tab. 10a,b) vom 7.5.1973

Der erste Wechsel der Nierenfistel hat wegen mangelnder Ausbildung eines Granulationskanals erst nach zwei bis drei Wochen zu erfolgen. Gelingt es nicht, einen neuen Katheter einzuführen, so wird man sich zunächst an Hand früherer Röntgenbilder, sowie durch eine Fistelfüllung mit Kontrastmittel über die lokalen Verhältnisse an der Niere orientieren. Ein Ureterenkatheter als Leitschiene oder eine endoskopische Kontrolle ("Fistuloskopie") erleichtern zusätzlich die Richtungssuche. Schlagen alle Versuche fehl, den zentrallumigen Katheter in die gewünschte Position zu bringen, so bleibt letzten Endes nur die erneute Operation (Fistelrevision) übrig.

Eine Antibiotikabehandlung der Kranken mit permanenter Nierenfistel ist nur bei pyelonephritischen Schüben angezeigt. Die tägliche Spülung der Nierenfistel, eine ausreichende Flüssigkeitszufuhr mit einer Ausscheidung von mindestens 1,5 l/24 Stunden und eine Ansäuerung bzw. Alkalisierung des Urins unter pH-Kontrolle dienen zur Infektionsprophylaxe.

Eine Kranke mit permanenter Nierenfistel zeigt Abb. 16 (Fall 16 in Tab. 10a u. b.).

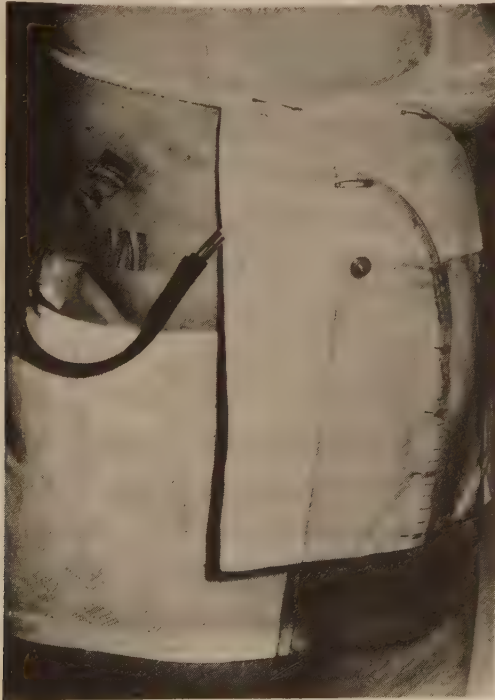


Abb. 16: Kranke mit permanenter Nierenfistel

### 3. Ergebnisse

#### a. Laborergebnisse bei permanent gefistelten Kranken

Bei 20 permanent gefistelten Kranken kontrollierten wir zwischen Februar und April 1973 die Retentionswerte (Harnstoff-N, Kreatinin) und die Serumelektrolyte.

Zusätzlich bestimmten wir die Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit (BKS) und untersuchten den Nierenfistelurin auf das Vorliegen einer Infektion.

Unsere Ergebnisse sind aus Tabelle 10a und b ersichtlich:

Die Serumelektrolyte lagen bei allen 20 permanent gefistelten Kranken im Normbereich. Die Alkalireserve war in fünf Fällen erniedrigt (Fall 6, 7, 10, 18 und 20). Der Harnstoffstickstoffwert war bei 12 Kranken normal (bis 25 mg%). In drei Fällen (4, 5, 6) sahen wir eine Erhöhung auf 28, 30 und 32,7 mg%. Bei Fall 7 (51 mg%), 10 (95,7 mg%), 12 (57,5 mg%) und 17 (65 mg%) waren die Werte erheblich erhöht. Das Kreatinin war bis auf zwei Kranke (Fall 16 und 20) immer erhöht (Werte zwischen 1,36 und 6,33 mg%). Es lag fast immer eine Retention harnpflichtiger Substanzen vor, die durch die Grundkrankheit bedingt war.

Bei allen 20 nachuntersuchten, permanent gefistelten Kranken konnte aufgrund der Krankengeschichte, der Laborergebnisse (Retentionswerte), des Ausscheidungsurogramms und der Fistelfüllung keine Verschlechterung der Nierenfunktion festgestellt werden. Zum Vergleich sei Fall 1 (Tab. 10a u. b) herangezogen: Die Kranke

wurde 1959 14-jährig wegen rezidivierender Nephrolithiasis beiderseits mit chronischer Pyelonephritis gefistelt. Die multiple Steinbildung führten in den folgenden Jahren oftmals zu Stauungserscheinungen mit entsprechendem Anstieg der Retentionswerte (Schwankungen von Harnstoffstickstoff zwischen 31,4 und 54,9 mg%, von Kreatinin zwischen 1,16 und 1,51 mg%). Eine Chemolyse der Steine über den Nierenfistelkatheter hatte nicht den gewünschten Erfolg gebracht, weshalb 1967 eine Pyelolithotomie und eine Revision der Nierenfistel durchgeführt wurde. Die Entsteinung der Niere blieb wiederum unvollständig. Postoperativ lagen die Werte für Harnstoffstickstoff bei 17 mg% und für Kreatinin bei 1,25 mg%. 1969 fanden wir: Harnstoff-N 25,5 mg%, Kreatinin 2,03 mg%; 1970: Harnstoff-N 29 mg%, Kreatinin 2,17 mg%. 1971 betrug der Harnstoffstickstoffwert 23 mg%, der Kreatininwert 1,69 mg%.

Die Blutsenkung war in nahezu allen Fällen (Ausnahme: Fall 2, 3, 20) erhöht. Die Leukozyten im Blut waren bei Fall 5, 7, 10, 11, 15, 16 und 18 erhöht.

Der Urin war bei allen Kranken infiziert (Mischinfektion). Lediglich bei denjenigen, bei denen die Nierenfistel zum Zeitpunkt der Untersuchung bereits aufgelassen war (Fall 14, 18, 20), konnte kein Harninfekt nachgewiesen werden.

Die von uns befragten 20 permanent gefistelten Kranken spülen im Durchschnitt täglich ihre Nierenfistel. Spülungen im Intervall von drei und vier Tagen wurden

| Fall | Verweildauer der Nierenfistel   | Diagnose                                   | Laborwerte<br>Harnstoff-N<br>mg% (i.S.) | Kreatinin<br>mg% (i.S.) |
|------|---------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------|
| 1    | 13 Jahre                        | Nephrolithiasis bds.<br>(Rezidiv)          | 23                                      | 1,69                    |
| 2    | 10 Jahre re.,<br>4 Monate li.   | Nephrolithiasis bds.<br>(Rezidiv)          | 20                                      | 1,62                    |
| 3    | 7 Jahre                         | Nephrolithiasis bei<br>Restniere (Rezidiv) | 24,8                                    | 1,80                    |
| 4    | 6 Jahre re.,<br>2 Jahre li.     | Nephrolithiasis bds.<br>(Rezidiv)          | 30                                      | 4,06                    |
| 5    | 6 Jahre                         | Nephrolithiasis bds.<br>(Rezidiv)          | 32,7                                    | 2,44                    |
| 6    | 5 Jahre                         | Nephrolithiasis bds.<br>(Rezidiv)          | 28                                      | 1,72                    |
| 7    | 4 Jahre                         | Steinpyonephrose bei<br>Restniere          | 51                                      | 3,91                    |
| 8    | 4 Jahre                         | Zervixkarzinom                             | 13,4                                    | 1,53                    |
| 9    | 4 Jahre                         | Zervixkarzinom                             | 21                                      | 1,49                    |
| 10   | 2 Jahre                         | Uro-TBC                                    | 95,7                                    | 6,33                    |
| 11   | 2 Jahre                         | Uro-TBC                                    | 14,1                                    | 1,36                    |
| 12   | 2 Jahre                         | Prostatakarzinom                           | 57,5                                    | 3,61                    |
| 13   | 18 Monate li.,<br>17 Monate re. | Strahlenblase                              | 22,2                                    | 1,64                    |
| 14   | 15 Monate                       | Prostatakarzinom                           | 19                                      | 1,56                    |
| 15   | 15 Monate                       | Blasenkarzinom                             | 15,4                                    | 1,42                    |
| 16   | 12 Monate                       | Ureterstenose bei<br>Restniere             | 12,2                                    | 1,03                    |
| 17   | 12 Monate                       | Ureterstenose bei<br>Restniere             | 65                                      | 2,82                    |
| 18   | 7 Monate                        | M. ORMOND                                  | 25                                      | 1,46                    |
| 19   | 4 Monate                        | Harnleiterläsion                           | 16,2                                    | 1,47                    |
| 20   | 4 Monate                        | Harnleiterläsion                           | 12                                      | 1,09                    |

Tab. 10a: Untersuchungsergebnisse bei 20 permanent gefistelten Kranken

| Fall | Serumelektrolyte mval/l |                 |                  |                 |                    | BKS     | Leukozyten | Nierenfistelurin |
|------|-------------------------|-----------------|------------------|-----------------|--------------------|---------|------------|------------------|
|      | K <sup>+</sup>          | Na <sup>+</sup> | Ca <sup>++</sup> | Cl <sup>-</sup> | Alkali-<br>reserve |         |            |                  |
| 1    | 4,75                    | 146             | 5,1              | 108             | 21                 | 33/65   |            | infiziert        |
| 2    | 4,6                     | 150             | 4,8              | 104             | 20                 | 7/14    |            | infiziert        |
| 3    | 5,4                     | 144             | 5,35             | 106             | 28                 | 6/17    |            | infiziert        |
| 4    | 5,8                     | 139             | 5,0              | 107             | 22                 | 105/125 |            | infiziert        |
| 5    | 4,9                     | 138             | 5,3              | 106             | 22                 | 105/140 | 12.700     | infiziert        |
| 6    | 4,35                    | 150             | 5,1              | 107             | 16                 | 29/51   | 7.200      | infiziert        |
| 7    | 4,6                     | 139             | 4,8              | 109             | 14                 | 40/65   | 8.500      | infiziert        |
| 8    | 4,6                     | 143             | 5,25             | 105             | 27                 | 42/80   |            | infiziert        |
| 9    | 4,6                     | 150             | 4,6              | 108             | 22                 | 25/53   |            | infiziert        |
| 0    | 5,65                    | 143             | 3,65             | 107             | 12                 | 90/141  | 11.200     | infiziert        |
| 1    | 4,35                    | 139             | 4,9              | 103             | 28                 | 10/31   | 9.800      | infiziert        |
| 2    | 3,95                    | 132             | 4,5              | 103             | 22                 | 45/82   |            | infiziert        |
| 3    | 5,35                    | 141             | 5,45             | 108             | 27                 | 65/107  | 7.700      | infiziert        |
| 4    | 4,45                    | 138             | 4,9              | 110             | 25                 | 20/45   |            | -                |
| 5    | 5,1                     | 144             | 5,25             | 102             | 26                 | 98/138  | 11.600     | infiziert        |
| 6    | 5,2                     | 134             | 5,1              | 97              | 26                 | 12/35   | 10.800     | infiziert        |
| 7    | 4,6                     | 150             | 6,0              | 116             | 22                 | 31/52   |            | infiziert        |
| 8    | 4,9                     | 146             | 5,4              | 108             | 19                 | 29/51   | 8.300      | -                |
| 9    | 5,5                     | 142             | 5,1              | 109             | 26                 | 85/13   |            | infiziert        |
| 0    | 4,55                    | 150             | 4,75             | 107             | 18                 | 6/13    |            | -                |

ab. 10b: Untersuchungsergebnisse bei 20 permanent gefistelten Kranken

jedoch ebenso angegeben, wie stündliche Spülungen mit warmen Kamillentee (Fall 5). Der Wechsel der Nephrostomie erfolgte alle zwei bis vier Wochen.

Die Pflege der Nierenfistel wurde mit Ausnahme von zwei Kranken als leicht empfunden. Das Tragen der Fistel bedeutete keine grosse Belastung. Als Beschwerden wurden vor allem Beeinträchtigung des Schlafens auf der gefistelten Seite genannt.

b. Nuklearmedizinische Verlaufskontrollen an permanent gefistelten Kranken

Bei 14 Kranken mit permanenter Nierenfistel führten wir eine Isotopennephrographie und Kamerasequenzszintigraphie mit  $^{200}\text{PuCi}$  131-Jod-Hippuran durch:

Eine normale sekretorische und exkretorische Funktion beobachteten wir in vier Fällen (Tab. 10a u. b: Fall 8, 9, 16, 18). Eine weitgehend normale Funktion bzw. leichte Funktionseinschränkung sahen wir bei drei Kranken (Tab. 10a u. b: Fall 3, 6; Tab. 11: Fall 21). Mässige Funktionseinschränkung mit verzögertem Abfluss oder verzögerter Elimination (partielle Harnstauungsniere) war in sechs Fällen feststellbar (Tab. 10a u. b: Fall 1, 11, 13, 14, 19).

Ein Kranker mit Uro-TBC (Tab. 10a u. b: Fall 10) hatte eine starke Funktionseinschränkung, bei zwei Kranken war die gefistelte Niere praktisch funktionslos (Tab. 10a u. b: Fall 5, 13 links).

Ein Verdacht auf Parenchymdefekt im Nierenfistelbereich bestand bei zwei Kranken (Tab. 10a u. b: Fall 16, 19). Bei den übrigen zwölf Fällen konnte im Bereich der Nierenfistel keine messbare Funktionseinschränkung nachgewiesen werden.

Praeoperative nuklearmedizinische Untersuchungsbefunde liegen nicht vor. Sie könnten allerdings ohnehin nicht zum Vergleich herangezogen werden, da vor Anlage einer permanenten Nierenfistel in allen Fällen eine hochgradige Funktionsstörung bestand.

Zur genaueren Erfassung von Seitendifferenzen der Nierenfunktion führten wir zusätzlich eine seitengetrennte C-131-Jod-Hippuran-Clearance bei zwölf permanent gefistelten Kranken durch. Die Ergebnisse sind aus Tabelle 11 ersichtlich:

| Fall | Liegedauer der Nierenfistel | Diagnose                                                 | Werte                                                                 |
|------|-----------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 1    | 13 Jahre                    | Nephrolithiasis bds.<br>(Rezidiv)<br>Zwergnierte rechts  | 162 ml/min/1,73m <sup>2</sup> Kof                                     |
| 3    | 7 Jahre                     | Nephrolithiasis bei<br>Restniere (Rezidiv)               | 228 ml/min/1,73m <sup>2</sup> Kof                                     |
| 5    | 6 Jahre                     | Nephrolithiasis bds.<br>(Rezidiv)stumme Niere<br>links   | 8 ml/min/1,73m <sup>2</sup> Kof                                       |
| 6    | 5 Jahre                     | Nephrolithiasis bds.<br>(Rezidiv)<br>Stumme Niere rechts | 223 ml/min/1,73m <sup>2</sup> Kof                                     |
| 8    | 4 Jahre                     | Zervixkarzinom<br>Stumme Niere links                     | 224 ml/min/1,73m <sup>2</sup> Kof                                     |
| 9    | 4 Jahre                     | Zervixkarzinom<br>Stumme Niere rechts                    | 385 ml/min/1,73m <sup>2</sup> Kof                                     |
| 10   | 2 Jahre                     | Uro-TBC<br>Stumme Niere rechts                           | 100 ml/min/1,73m <sup>2</sup> Kof                                     |
| 11   | 2 Jahre                     | Uro-TBC                                                  | 182 ml/min/1,73m <sup>2</sup> Kof                                     |
| 14   | 15 Monate                   | Prostatakarzinom                                         | 126 ml/min/1,73m <sup>2</sup> Kof                                     |
| 16   | 12 Monate                   | Ureterstenose<br>(Restniere)                             | 302 ml/min/1,73m <sup>2</sup> Kof                                     |
| 19   | 4 Monate<br>2 Monate        | Ureterläsion links<br>Ureterläsion rechts                | 204 ml/min/1,73m <sup>2</sup> Kof<br>96 ml/min/1,73m <sup>2</sup> Kof |
| 21   | 2 Monate                    | Zervixkarzinom                                           | 234 ml/min/1,73m <sup>2</sup> Kof                                     |

Tab. 11: C-131-Jod-Hippuran-Clearance der gefistelten Niere bei zwölf permanent gefistelten Kranken

Eine normale Clearancefunktion beobachteten wir in drei Fällen (Fall 8, 9, 16), eine leichte Funktionseinschränkung sahen wir bei drei Kranken (Fall 3, 6, 21). Mässige Funktionseinschränkung war in fünf Fällen feststellbar (Fall 1, 11, 14, 19 links). Bei zwei Kranken bestand eine starke Verminderung der Clearance (Fall 10, 19 rechts). Bei einer Kranken war die gefistelte Niere praktisch funktionslos.

Die Abbildungen 17 bis 21 zeigen die kamerasequenzszintigraphischen Befunde bei Fall 8.



Abb. 17: Kamerasequenzszintigraphie (0 - 1,5')  
bei Fall 8 (Tab. 11)



Abb. 18: Kamerasequenzszintigraphie (4 - 5,5')  
bei Fall 8 (Tab. 11)

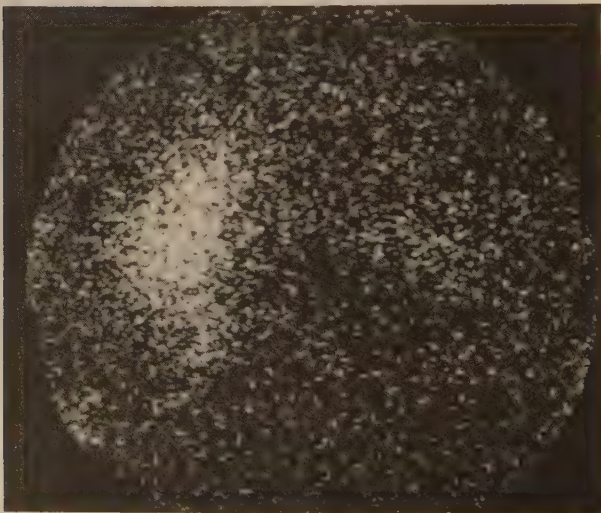


Abb. 19: Kamerasequenzszintigraphie (8 - 9,5')  
bei Fall 8 (Tab. 11)

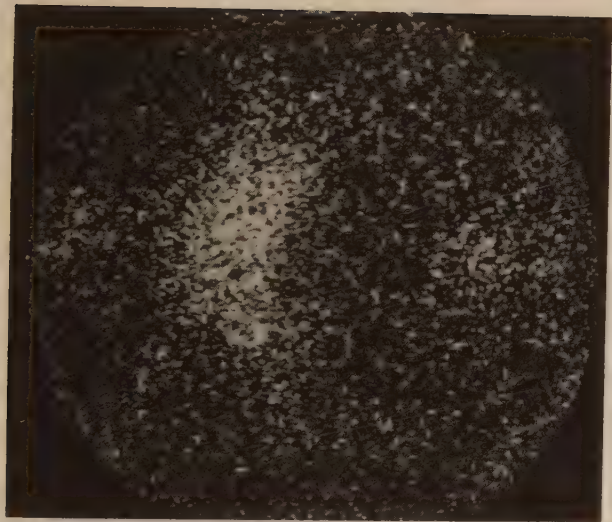


Abb. 20: Kamerasequenzszintigraphie (12 - 13,5')  
bei Fall 8 (Tab. 11)

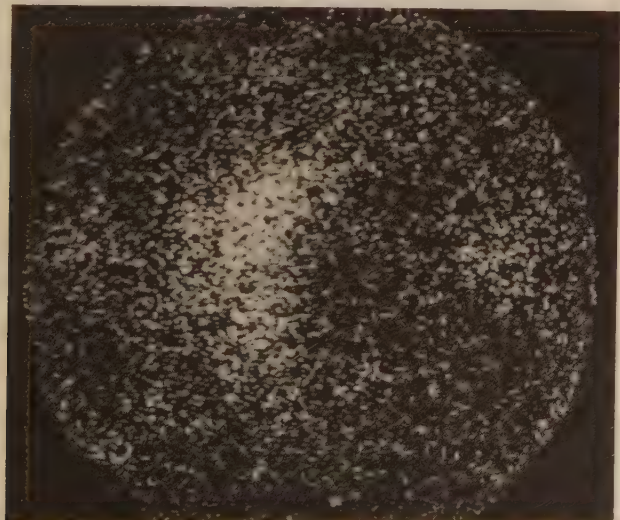


Abb. 21: Kamerasequenzszintigraphie (16 - 17,5')  
bei Fall 8 (Tab. 11)

c. Komplikationen bei 656 Nephrostomien

Eine Übersicht gibt Tabelle 12:

In 74 Fällen (11,3 %) sahen wir einen Fistelverlust.

Unter diesem Begriff verstehen wir Fälle, bei denen der Nephrostomiekatheter keinen Anschluss mehr an das Nierenhohlraum hat. Eine erneute Anlage einer Nierenfistel war dabei in 15 Fällen (2,28 %) erforderlich:

Einen Fistelverlust während des stationären Aufenthalts - also in der postoperativen Phase - sahen wir bei zehn Kranken. Eine operative Revision war bei allen zehn Kranken notwendig. Bei den übrigen 64 Fällen mit Verlust der permanenten Nierenfistel dagegen sah man sich nur in fünf Fällen zur erneuten Nephrostomie gezwungen, da infolge eines gut ausgebildeten Granulationskanals das neuerliche Einführen eines Fistelkatheters keine nennenswerten Schwierigkeiten machte.

|                                         | Anzahl der Komplikationen |
|-----------------------------------------|---------------------------|
| Fistelverlust                           | 74 (11,3 %)               |
| Blutung                                 | 22 ( 3,35 %)              |
| Ungenügende Harnableitung               | 11 ( 1,68 %)              |
| Steinbildung bei liegender Nierenfistel | 2 ( 0,32 %)               |

Tab. 12:    Komplikationen bei 656 Nephrostomien

Eine Blutung aus dem Fistelkanal beobachteten wir bei 22 Fällen (3,35 %), die fünfmal operative Revisionen und drei sekundäre Nephrektomien notwendig machte. Ein Kranker starb an einer abundanten Blutung aus der Nierenfistel. Bei ihm kam es trotz postoperativ ausreichender Ausscheidung zu einem weiteren Anstieg der harnpflichtigen Substanzen und zu einer Urosepsis. Der Tod trat neun Tage nach dem Eingriff an einer unstillbaren Hämorrhagie bei einer therapeutisch nicht beherrschbaren Blutgerinnungsstörung ein. Eine Blutung aus dem Fistelkanal beim Wechsel der Nephrostomie sahen wir bei vier Kranken. Die Blutung kam dabei später zum Stehen. Bei 14 Fällen war die Nierenfistel nicht unmittelbar für die Blutung verantwortlich. Als Ursache fanden sich:

|                                                                              |   |
|------------------------------------------------------------------------------|---|
| Ausgedehnte Eingriffe am Nierenparenchym<br>(Polamputation, Nephrotomien...) | 6 |
| Azotämisch bzw. urämisch bedingte hämorrhagische Diathesen                   | 4 |
| Verbrauchskoagulopathien                                                     | 3 |
| Therapie mit Marcumar <sup>(R)</sup>                                         | 1 |

In einem Fall war die Blutung durch Arrosion eines intrarenalen Gefäßes durch die Nephrostomie bedingt. Lediglich bei drei Kranken konnte die postoperative Blutungsursache nicht abgeklärt werden.

Eine ungenügende Harnableitung lag bei elf Kranken (1,68 %) vor: Acht Kranke hatten infolge ungenügenden Harnabflusses über längere Zeit eine temporäre "Urinfistel". Bei drei permanent gefistelten Kranken beob-

achteten wir ein ständiges Nasswerden neben der Nierenfistel, da eine Steinbildung im Hohlssystem (bei rezidivierender Nephrolithiasis) eine Abflussbehinderung nach Anlegen einer Nephrostomie verursachte.

Eine Steinbildung bei liegender Nierenfistel sahen wir nur bei zwei Kranken (0,32 %). Abgang von "Steingriess" über den Fistelkatheter wurde von dem grössten Teil der Kranken mit rezidivierender Nephrolithiasis nach Anlage einer permanenten Nephrostomie bemerkt.

175 Kranke wurden nach Auflassen des Nierenfistelkatheters auf das Vorliegen einer Harninfektion nachuntersucht (Tab. 13).

|                       |             |
|-----------------------|-------------|
| Anzahl der Fälle      | 68 (38,8 %) |
| Art des Erregers      |             |
| Mischinfektion        | 33          |
| Proteus               | 19          |
| Klebsiella            | 8           |
| Pseudomonas pyocyanea | 8           |

Tab. 13: Therapieresistente Harninfektion nach Auflassen des Nierenfistelkatheters bei 175 nachuntersuchten Kranken

Es handelt sich bei ihnen um Kranke unserer Poliklinik. Die Kranken stellen somit eine negative Auslese dar, da die so gewonnenen Ergebnisse nicht als Befunde einer "stichprobenartig" geplanten Routineuntersuchung anzusehen sind. Wir fanden folgende Ergebnisse:

|                              |            |
|------------------------------|------------|
| Praeoperative Harninfektion  | 100 (57 %) |
| Praeoperative Infektfreiheit | 75 (43 %)  |
| Postoperative Infektfreiheit | 107 (61 %) |
| Postoperative Harninfektion  | 68 (39 %)  |

Als Kriterium für eine Infektfreiheit des Urins nehmen wir folgende Werte an: Keimzahl 0/ml bis  $10^3$ /ml in der Kultur bzw. weniger als 5 Leukozyten/Gesichtsfeld. Als Ursache der therapieresistenten Harninfektion bei 68 Kranken fanden wir in 22 Fällen einen schlechten bzw. ungenügenden Harnabfluss durch den Harnleiter zur Blase nach Auflassen der Nierenfistel. In fünf Fällen waren Konkrementen zurückgelassen worden. Bei 33 Kranken lag bereits vor Anlage einer Nephrostomie ein massiver Infekt vor. Nur 8 Kranke (5,05 %) hatten nach Auflassen der Nierenfistel eine therapieresistente Harninfektion.

## F. Diskussion

Es war Aufgabe der vorliegenden Arbeit an Hand eines umfangreichen Krankengutes über die Erfahrungen mit der transrenalen retrograden Nierenfistel zu berichten, ihre Einsatzmöglichkeiten zu diskutieren und die Operationstechnik mit anderen Methoden zu vergleichen.

Bei der transpelvinen Nierenfistel wird im Gegensatz zur transrenalen Nephrostomie die gute Abdichtung des schlauchführenden Kanals durch engen Kontakt zwischen Nierenparenchym und Rohrwandung vermisst. Es resultiert daraus eine schlechte Fixierbarkeit des Katheters und damit eine unsichere Drainage (PAKOWSKI 1913, CABOT und HOLLAND 1932, DIX 1933, GUTIERREZ 1934, KIMBALL 1940, CAMPBELL 1963, MELLIN und STROHMENGER 1963, DUCASSOU 1969, FLOCKS und Mitarb. 1969). CAMPBELL, DIX und KIMBALL berichten ferner über eine Urinfistel nach Auflassen der Pyelostomie. Eine temporäre "Urinfistel" beobachteten wir lediglich in acht Fällen, bei denen ein ungenügendes Operationsergebnis zu einem mangelnden Urinabfluss führte.

Bei drei Kranken mit permanenter Nierenfistel bestand ständig eine ungenügende Harnableitung, infolge einer Steinbildung im Nierenhohlraum, die eine Abflussbehinderung verursachte. Im Hinblick auf die grosse Fallzahl erscheint uns die Zahl von drei Kranken, die durch eine "Urinsekretion" bei liegender Nierenfistel belästigt

wurden, sehr gering. Die von KOLLE (1968) diskutierte Geruchsbelästigung durch die Nephrostomie wurde auf Befragen von keinem unserer Kranken beklagt.

Die Vorteile des orthograden Verfahrens werden in der kürzeren Operationsdauer gesehen. Diese Methode setzt eine erhebliche Dilatation des Hohlsystems voraus (SCHINAGEL 1949, HOFMANN 1969). Durch das blinde Vorgehen beim orthograden Verfahren können aber selbst bei dilatierten Kelchen und dünner Nierenrinde mehrere Punktionsversuche erforderlich sein, wenn nicht gleich beim ersten Mal das Hohlsystem getroffen wird. Daraus resultiert eine Verlängerung der Operationsdauer und eine grössere Wahrscheinlichkeit intrarenaler Blutungen. Vergleichbare Literaturangaben über die Komplikationsrate beim orthograden Verfahren existieren allerdings nicht.

Postoperative Komplikationen der Nierenfistel werden auch beim retrograden Verfahren von allen Autoren genannt, doch nur bei wenigen manifestiert sich dies in Zahlen (HIGGINS 1948, DE VRIES 1955, LUNGLMAYR und PECHERSTORFER 1969).

Die Ergebnisse von DE VRIES (1955), die sich auf eine Fragebogenaktion bei 350 amerikanischen Urologen stützen, sind nur teilweise verwertbar. So geht aus dem Text über die Komplikationen nicht hervor, ob eine Trokarnephrostomie oder die retrograde Nephrostomie durchgeführt wurde. Eine angegebene Blutungsrate von 24 % (ob intraoperativ oder postoperativ ist nicht ersichtlich) spräche mehr für die blinde Punktion beim orthograden Verfahren. Darüber hinaus ist die Blutungsgefahr von der Grundkrankheit abhängig:

Eine erhöhte Blutungsgefahr ist z.B. durch das Vorliegen einer Azotämie oder einer Verbrauchskoagulopathie gegeben. Bei 18 (100 %) unmittelbar postoperativen Blutungen war in unserem Krankengut die Blutung in acht Fällen (44,5 %) auf die Grundkrankheit (urämisch bedingte hämorrhagische Diathese, Verbrauchskoagulopathie, Therapie mit Marcumar<sup>(R)</sup>) bzw. auf ausgedehnte Eingriffe am Nierenparenchym (6 Fälle = 33,3 %) zurückzuführen. Sicher spielt das Vorliegen einer hämorrhagischen Diathese als Ursache einer postoperativen Blutung eine entscheidende Rolle. Andererseits kann eine Blutungsgefahr durch die Nephrostomie grundsätzlich nicht geleugnet werden, vor allem wenn zusätzlich begünstigende Faktoren (hämorrhagische Diathese, ausgedehnte Eingriffe am Nierenparenchym) hinzukommen. Bei drei Kranken (16,7%) war die Blutungsursache nicht feststellbar. Lediglich bei einem Kranken (5,5 %) war die Blutung unmittelbar durch die Nierenfistel bedingt. Möglicherweise kam die Gefäßarrosion durch mangelnde Fixation des Katheters zustande.

Bei 566 Kranken sahen wir über einen Zeitraum von bis zu 13 Jahren einen Verlust des Nephrostomiekatheters in 74 Fällen (11,3 %). LUNGLMAYR und PECHERSTORFER (1969) sahen bei 68 Fällen mit Durchzugsnephrostomie in einem Behandlungszeitraum von bis zu zwölf Jahren kein einziges Mal einen Fistelverlust. Der Vorteil der Durchzugsnephrostomie gegenüber der eigenen Methode ist er-

sichtlich. Wir geben aber folgendes zu bedenken: Die Biegungsspannung, unter der der Katheter steht, überträgt sich auf das Nierenbecken und kann dort zu Verletzungen führen. Zugleich erscheint es einleuchtend, dass es beim Durchziehen des Katheters durch den "Sägeeffekt" zu Verletzungen und damit zur Blutung kommt. Eine Blutung beim Fistelkatheterwechsel sahen wir in unserem Krankengut nur bei vier Kranken. Entsprechende Zahlen fehlen bei LUNGLMAYR und PECHERSTORFER. Als Komplikationen ihrer Methode werden tatsächlich narbige Verziehungen am Ureterabgang und Durchschneiden des Drains nach aussen beobachtet. Diese Komplikationen sind bei der einläufigen, transrenalen Nephrostomie nicht zu befürchten.

Nachteile der "U-Tube-Nephrostomy" sind die operationstechnischen Schwierigkeiten (Totalmobilisierung der Niere) und die noch grössere Gefahr der Blutung durch Parenchymeinriss.

Die erneute Anlage der Nierenfistel nach Fistelverlust war in 15 Fällen (2,28 %) erforderlich (DE VRIES 1955, 28 %). Zwei Drittel der operativen Fistelrevisionen mussten während des stationären Aufenthaltes durchgeführt werden, d.h. es gelang in keinem der 10 Fälle, den Katheter durch einen neuen zu ersetzen, da sich zu diesem Zeitpunkt noch kein genügend konsolidierter Granulationskanal ausgebildet hatte. Nach Bildung eines ausreichend

granulierten Fistelkanals macht es im allgemeinen keine Schwierigkeiten den Katheter im Nierenbecken wieder in gewünschter Weise zu lokalisieren. Ein Verlust der permanenten Nierenfistel ist dann problematisch, wenn zwischen Fistelverlust und ärztlicher Versorgung zuviel Zeit vergeht und eine mögliche Verschiebung der Muskelschichten das Nephrostoma unpassierbar werden lässt. Offensichtlich war dies bei fünf permanenten Nierenfistelträgern der Fall, deren Fistelverlust eine operative Revision erforderlich machte. In 59 Fällen der permanenten Nephrostomie gelang das Wiedereinführen des Katheters ohne Schwierigkeiten. Darunter befanden sich neun Kranke, bei denen die Nierenfistel je fünfmal verloren ging. Man muss annehmen, dass eine mangelnde Fixation den Fistelverlust verursachte. Eine schlechte Fixierbarkeit durch Heftpflasterallergie oder durch eingezogene grubchenförmige Narben an der Hautfistel sind darüber hinaus grundsätzlich zu erwägen. Tatsächlich sahen wir zwei Kranke mit Pflasterunverträglichkeit, doch resultierte daraus keine schlechtere Fixierbarkeit, da ein luftdurchlässigeres Heftpflaster Abhilfe schaffte. Auch bei zwei Kranken mit Narbenhernien neben der Nierenfistel konnte keine schlechtere Fixation des Katheters beobachtet werden.

Inwieweit eine Nierenfistel die Steinbildung begünstigt ist eine schwierige Frage. HIGGINS (1948) gibt bei 45 Kranken mit sechswöchiger Liegedauer der Nephrostomie in 11 % eine Steinbildung an, DE VRIES (1955) in 43 %,

wobei nicht hervorgeht, ob eine Steinbildung während der Liegedauer der Nierenfistel oder nach Auflassen der Fistel erfolgt. Zudem ist nicht ersichtlich, ob Kranke mit rezidivierender Nephrolithiasis mitgerechnet wurden. Wir haben bei 431 temporär gefistelten Kranken - auch bei Vorliegen einer rezidivierender Urolithiasis - in keinem Fall eine Steinbildung erlebt. Bei 202 permanent gefistelten Kranken sahen wir nur zweimal (0,32% von 656 Nephrostomien) eine Steinbildung, obwohl die Pflege des Fistelkatheters nicht in allen Fällen optimal war. Selbst bei permanent gefistelten Kranken mit rezidivierender Nephrolithiasis beobachteten wir keine erneute Steinbildung, vorausgesetzt die Niere war vor Anlage der Nephrostomie vollständig entsteint. Lediglich Abgang von "Steingriess" über den Fistelkatheter wurde auf Befragen der Kranken angegeben. Bei sorgfältiger täglicher Spülung, reichlichem Harnfluss und medikamentöser Steinprophylaxe wird die Steinbildung durch die Nephrostomie nicht begünstigt. Immerhin verzichteten 11 % der Kranken bei DE VRIES auf eine Katheterspülung.

Die Art des verwendeten Katheters ist sicherlich nicht unwichtig. "Whistle-tip"-, "wing-tip"- und "Pezzer"-Katheter, die von 49 % der von DE VRIES befragten Urologen benutzt werden, inkrustieren leicht und wirken als Kristallisationspunkte für die Steinbildung. Der Forderung einer geringen Inkrustation werden am besten siliconbeschichtete bzw. Silicon-Kautschuk-Katheter

gerecht (MORIN und ALBERT 1968, LUON und Mitarb. 1970, BINDER und Mitarb. 1971), die sich somit vor allem für permanente Nephrostomien eignen. COUNSELLER und HOERNER (1936) konnten bei der Behandlung der Nephrolithiasis zeigen, dass eine Funktionsverbesserung der Niere nach Steinentfernung und Nierenfistelung doppelt so häufig war, wie ohne vorausgegangene Nephrostomie.

Der Meinung einer Reihe von Autoren (ANDERSON-HYNES 1949, GACA und BÜSCHER 1960, LUTZEYER 1963, SUNDERLAND 1963, AKKILIC 1965, HARROW 1969, MEBEL 1969, MERIDIES und Mitarb. 1970, WESOŁOWSKI 1971) bei plastischen Eingriffen am Nierenbecken wegen Infektionsgefahr auf eine Nephrostomie zu verzichten, stehen unsere Ergebnisse (SCHMIEDT und Mitarb. 1972) gegenüber: Nachuntersuchungen von 159 Nierenbeckenplastiken mit temporärer Nierenfistel zeigten, dass 77,6 % der Kranken drei bis sechs Monate nach dem Eingriff einen sterilen Urin aufwiesen. Bei der Untersuchung von 175 Kranken unserer poliklinischen Ambulanz fanden wir nach Auflösen der Nierenfistel bei 68 Kranken eine therapieresistente Harninfektion. Diese Infektionsquote erscheint zunächst hoch, doch ist zu bedenken, dass es sich um eine negative Selektion handelt. Zudem bestand bei 60 Kranken (von 68 Kranken mit therapieresistenter Harninfektion) bereits vor Fistelung der Niere ein massiver Harninfekt bzw. es lag ein schlechtes Operationsergebnis vor (ungenügender Harnabfluss, unvollständige Steinentfernung). Optimale Abflussbedingungen aus dem Nierenbecken sind wichtig für das Ausheilen der katheterbedingten Harninfektion, worauf schon BIBUS und

HOHENFELLNER (1956) hinwiesen: "Nach gut gelungener Operation heilt die Infektion auf alle Fälle aus; ist das Operationsergebnis nicht ideal, so ist die Nierenbeckeninfektion nicht zu verhindern."

Eine präoperative Harninfektion ist andererseits keine notwendige Voraussetzung für eine therapieresistente Harninfektion nach Nierenfistelung: Eine Harninfektion bestand zwar bei 100 Kranken vor Anlage der Nephrostomie, doch waren nach Auflassen der Nierenfistel nur mehr bei 68 Kranken Keime im Urin festzustellen. Ähnliche Ergebnisse fanden NAGEL und Mitarb. (1972): Bei der Behandlung kongenitaler Hydronephrosen durch verschiedene Methoden der Nierenbeckenplastik war präoperativ bei 71 von 83 Kindern ein Wachstum pathogener Keime nachweisbar. Postoperativ konnte nur mehr bei 19 von 83 Kindern eine Harninfektion beobachtet werden.

Ferner sind bei subjektiver Beschwerdefreiheit nach Auflassen der Fistel ungenügende Antibiotikaeinnahme und unzureichende Flüssigkeitszufuhr zu erwägen. Offensichtlich war dies bei den acht Kranken mit therapieresistenter Harninfektion der Fall. Eine Infektionsrate von 59 % bei DE VRIES (1955) bezieht sich lediglich auf die unmittelbar katheterbedingte Harninfektion. Während der Liegedauer der Nephrostomie kommt es nach unseren Erfahrungen fast immer zur katheterbedingten Harninfektion. Die von DE VRIES angegebene Infektionsrate von 59 % dürfte deshalb eher zu niedrig liegen.

Die Indikation zur Nierenfistelung bei malignen Prozessen hängt wesentlich von der noch vorhandenen Le-

benserwartung ab, wobei Alter, Allgemeinzustand, soziale und familiäre Umstände, sowie das Stadium des Krebsleidens zu berücksichtigen sind. Die Nephrostomie sollte auf jeden Fall dann durchgeführt werden, wenn die Ureterverlegung durch Narbenschumpfung oder Strahlenschaden in Betracht kommt. Die Differentialdiagnose Tumorobstruktion oder Strahlenschaden kann bei bestrahltem Zervixkarzinom oft nicht mit Sicherheit getroffen werden. Hier kann die Lymphographie zum Teil helfen, im wesentlichen ist man auf die Prognose des Gynäkologen angewiesen.

Ein Vergleich der nuklearmedizinischen Untersuchungsergebnisse (Isotopennephrographie, Kamerasequenzszintigraphie, seitengetrennte C-131-Jod-Hippuranclearance) mit den Serumretentionswerten war bei 14 permanent gefistelten Kranken nicht möglich, da die nuklearmedizinischen Funktionsanalysen immer nur die gefistelte Niere berücksichtigen, während die Serumretentionswerte die Globalfunktion beider Nieren zum Ausdruck bringen. Soweit die Fistelung eine(funktionelle) Restniere betraf, korrelierten die Ergebnisse (Tab. 10 u. 11: Fall 3, 9, 10, 16).

Ein Zusammenhang zwischen schlechter Nierenfunktion und Liegedauer der Nierenfistel konnte nicht beobachtet werden. Desgleichen ergab sich bei 12 von 14 Kranken kein messbarer Hinweis auf einen Parenchymdefekt im Nierenfistelbereich. Bei zwei Kranken liessen sich szintigraphisch keine grösseren Parenchymdefekte um den Nierenfistelkatheter herum feststellen. Diese

szintigraphischen Ergebnisse stehen in Einklang mit den Untersuchungen von PAKOWSKI (1913), HISAZUMI (1969) und Mitarbeitern, während andererseits LUTZEYER (1963) in tierexperimentellen Versuchen an Kaninchennieren "schon makroskopisch starke entzündliche Veränderungen" beobachtete, die er auf die ständige katheterbedingte Infektion zurückführte. Es ist verständlich, dass eine Nephrostomie bei Tieren nicht die optimalen Anforderungen, wie sorgfältige Pflege, sichere Fixation, erfüllen kann. Schon ROLNICK (1938) konnte bei Experimenten an nephrostomierten Hunden nicht verhindern, dass die Hunde ihre Nierenfistelkatheter herauszogen!

Nach unseren Erfahrungen sind Funktionseinschränkungen durch die katheterbedingte Harninfektion bei permanent gefistelten Kranken nicht zu beobachten, wenn postoperativ optimale Abflussbedingungen über die Nephrostomie, sowie sorgfältige tägliche Pflege (Spülung, medikamentöse Steinprophylaxe, ausreichender Harnfluss) gegeben sind (Tab. 10 u. 11: Fall 8, 9, 16, 18). Die besten Vergleichsmöglichkeiten zwischen präoperativen und postoperativen Befunden bei Nierenfistelung ergeben sich im Zusammenhang mit Nierenbeckenplastiken (SCHMIEDT und Mitarb. 1972): Sie zeigen, dass mit einer Normalisierung der präoperativ eingeschränkten Nierenfunktion und mit einer Ausheilung der katheterbedingten Harninfektion immer dann zu rechnen ist, wenn postoperativ optimale Abflussbedingungen vorhanden sind.

Intraoperativ ist nicht immer abschätzbar, ob die Nephrostomie einer stummen Niere postoperativ zum Erfolg führt. Bei zwei Kranken war dies nicht der Fall. Hier bestand bereits eine so starke Schädigung des Nierenparenchyms, dass sich die Niere nach Anlage der Nephrostomie nicht mehr erholte (Fall 5, 13 links) und funktionslos blieb. Die funktionslosen, gefistelten Nieren sollten deshalb entfernt werden.

Zusammenfassend kann man feststellen, dass die Nierenfistel in vielen Fällen als einzig mögliche Form einer supravesikalen Harnableitung in Frage kommt, die Kranken vor der drohenden Azotämie bewahrt und eine echte Lebensverlängerung für die Kranken bedeutet.

## G. Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit gibt unsere Erfahrungen mit der transrenalen, retrograden Nierenfistel (Nephrostomie) wieder. Sie wurde in fast 42 % der Fälle wegen Urolithiasis erforderlich. Bei den Steinoperationen waren es vor allem unsichere Abflussbedingungen, unvollständige Entsteinungen, schwere Infektionen oder die Gefahr einer Blutung, die die Nierenfistel geboten erscheinen liessen. Plastische Operationen am Nierenbecken und Harnleiter machten in fast 30 % die Anlage einer Nephrostomie notwendig. Es folgten maligne Prozesse mit 20,2 % und iatrogene Harnleiterläsionen mit 3,5 %. Als Noteingriff bei Oligo-Anurie kam die Nierenfistel 247 mal zur Anwendung. In der Zeit vom August 1966 bis August 1972 wurden an unserer Klinik an 566 Kranken 656 Nephrostomien angelegt, wobei die Anzahl der temporären 431 und die der permanenten 202 betrug. Als Komplikationen sahen wir in 11,3 % der Fälle einen Fistelverlust, in 3,35 % der Fälle postoperative Blutungen. Bei einem Kranken war die Blutung durch Arrosion eines Gefässes durch die Nierenfistel bedingt und führte zum Tode (Letalität: 0,15 %). Eine ungenügende Harnableitung beobachteten wir bei 11 Kranken (1,68 %), eine Steinbildung bei liegender Nierenfistel in zwei Fällen (0,32 %). Bei 175 Kranken unserer poliklinischen Ambulanz stellten wir bei 68 (38,8 %) nach Auflassen der Nierenfistel eine therapieresistente

Harninfektion fest.

Die Untersuchungen an 14 permanent gefistelten Kranken (Retentionswerte, Fistelfüllung, Ausscheidungsurogramm, Isotopennephrographie, Kamerasequenzszintigraphie, seitengetrennte C-131-Jod-Hippuranclearance) zeigten in Fällen, bei denen präoperativ kein Parenchymschwund der Niere vorlag, keinen signifikanten Hinweis für eine Schädigung des Nierenparenchyms durch die katheterbedingte Harninfektion.

Darüberhinaus wurden die verschiedenen Operationsmethoden geschildert und die möglichen Faktoren, die über den Operationserfolg entscheiden, diskutiert.

## H. Literatur

1. AKKILIC, M.:  
Zur plastischen Korrektur bei Hydronephrosen.  
Z. Urol. 58, 25 (1965)
2. ALBARRAN, J.:  
Médecine Opératoire des Voies Urinaires.  
Operative Chirurgie der Harnwege, ins Deutsche  
übertragen von Dr. Emil Grunert.  
Gustav Fischer, Jena 1910
3. ANDERSON, J.C.; W. HYNES:  
Retrocaval ureter; case diagnosed preoperatively  
and treated successfully by plastic operation.  
Brit.J.Urol. 21, 209 (1949)
4. ARNHOLDT, F.:  
Der Kappenleittstift zum Einführen eines Nieren-  
fistelkatheters oder einer Drainage.  
Chirurg 27, 334 (1956)
5. ARNHOLDT, F.:  
Nachbehandlung bei Nierenfistelträgern.  
Urologe A 11, 235 (1972)
6. AUVIGNE, R.; P. VIOLLET:  
Physiologie pathologique et résultats de la  
néphrostomie.  
J.Urol.méd.chir. 53, 312 (1946/47)
7. BENDER, W.:  
Ein Beitrag zur Durchzugsnephrostomie.  
Z.Urol.Nephrol. 64, 435 (1971)
8. BIBUS, B.:  
Zur Behandlung der hohen und tiefen Ureter-  
stenose bei Nieren-TBC.  
Urol.int. 9, 41 (1959)

9. BIBUS, B.:  
Über die Wiederherstellungsfähigkeit  
schwerst geschädigter Nieren durch kon-  
servative Massnahmen.  
Z.Urol. 56, 1 (1963)
10. BIBUS, B.; R. HOHENFELLNER:  
Zur konservativ-chirurgischen Behandlung  
der Hydronephrose.  
Urol.int. 3, 190 (1956)
11. BINDER, C.; P. GONICK; V. CIAVARRA:  
Experience with Silastic U-Tube Nephrostomy.  
J.Urol. 106, 499 (1971)
12. BISCHOFF, P.:  
Zur Indikation und Technik der plastischen  
Eingriffe an Harnstauungsnieren.  
Urol.int. 5, 21 (1957)
13. BISCHOFF, P.:  
Die plastischen Operationen am Nieren-  
becken.  
In: Handbuch der Urologie 13, 215, Berlin,  
Göttingen, Heidelberg: Springer (1962)
14. BISCHOFF, P.:  
Möglichkeiten, Erfolge und Misserfolge  
plastischer Operationen im Kindesalter.  
Z.Urol. 62, 885 (1969)
15. BOEMINGHAUS, H.:  
Nierensteine und ihre operative Behand-  
lung.  
In: Die Urologie in Einzeldarstellungen,  
Leipzig: G. Thieme (1943)
16. BOEMINGHAUS, H.:  
Urologie - Operative Therapie, Klinik,  
Indikation.  
München-Gräfelfing: Banaschewski (1971)
17. BOONE, A.W.:  
Atraumatic Nephrostomy.  
J.Urol. 68, 574 (1952)

18. BRANDENBERG, O.:  
Über einen Nephrostomiekatheter und einen  
Nierenfistelkatheter aus Kunststoff sowie  
über ein Urinauffanggefäß.  
Z.Urol. 55, 377 (1962)
19. BROEDEL, M.:  
The intrinsic blood vessels of the kidney  
and their significance in nephrotomy.  
Bull.Johns Hopkins Hosp. 10 (1910)
20. BURWICK, P.; J.G. SCHWENNMAN; S. SCHWENN:  
Erfahrungsbericht über Nierenbecken-  
plastiken bei Kindern unter besonderer  
Berücksichtigung der Frage der temporären  
Harnableitung.  
Urologe A 11, 235 (1972)
21. CABOT, H.; W.W. HOLLAND:  
Nephrostomy: Indications and technique.  
Surg.Gynec.Obstet. 54, 817 (1932)
22. CAMPBELL, M.C.:  
Urology, Volume 3.  
Philadelphia-London: W.B. Saunders Company (1963)
23. CARL, P.:  
Oligo-Anurie beim Genitalkarzinom der Frau.  
Geburts.Frauenheilk. 34, 859 (1974)
24. COMARR, A.E.; T. TOGERSON:  
A simple method of retaining catheters.  
J.Urol. 75, 1019 (1956)
25. COMARR, A.E.:  
An improved nephrostomy guide.  
J.Urol. 91, 619 (1964)
26. COMARR, A.E.:  
An improved U-tube catheter.  
J.Urol. 92, 78 (1964)
27. COMARR, A.E.:  
Experience with the U-tube for renal drainage  
among patients with spinal cord injury.  
J.Urol. 95, 741 (1966)

28. COUNSELLER, V.S.; M.T. HOERNER:  
An Analysis of the effectiveness of  
nephrostomy in the treatment of large  
renal calculi.  
J.Urol. 35, 21 (1936)
29. COUVELAIRE, R.; A. MOULONGUET:  
Note technique concernant la néphrostomie  
temporaire, "sur rein en place".  
J.Urol.méd.chir. 55, 881 (1949)
30. COUVELAIRE, R.; I. AUVERT; A. MOULONGUET; J. CUKIER;  
L. LÉGER:  
Anastomose zwischen Ureter und Nieren-  
kelch. Technik und Indikation.  
J.Urol.Néphrol. 70, 437 (1964)
31. CROSBIE, A.H.:  
The role of nephrostomy in genito-urinary  
surgery.  
J.Urol. 14, 249 (1925)
32. CULP, O.S.; J.H. DE WEERD:  
A Pelvic Flap Operation for Certain Types  
of the Ureteropelvic Obstruction:  
Observations after two Years Experience.  
J.Urol. 71, 523 (1954)
33. DAVIS, D.M.; G.H. STRONG; W.M. DRAKE:  
Intubated Ureterotomy: Experimental work  
and clinical results.  
J.Urol. 59, 851 (1948)
34. DIX, V.W.:  
Some observations on temporary Drainage of  
the kidney.  
Proc.Roy.Soc.Med. 26, 1072 (1933)
35. DODSON, A.:  
Urological Surgery.  
St. Louis: The C.V. Mosby Company (1950)
36. DUCASSOU, J.:  
Étude critique des procédés de dérivation  
haute des urines.  
J.Urol.Néphrol.69, 302 (1969)

37. EISENBERGER, F.; P. CARL; G. STAEHLER:  
Die transrenale Nierenfistel als Noteingriff  
bei urologischen Erkrankungen.  
Münch.med.Wschr. 116, 7 (1974)
38. ELSÄSSER, E.:  
Über eine Zange zur transrenalen Nieren-  
fistelung.  
Urologe A 10, 112 (1971)
39. ENGELKING, R.; K.F. ALBRECHT:  
Die sekundäre transrenale Entfernung von  
Nierenbeckenkonkrementen über eine Nephro-  
stomie.  
Urologe A 8, 198 (1969)
40. FLOCKS, R.H.; D.A. CULP; K.M. BAUER:  
Nephrostomie und Nephrolithotomie.  
In: Urologische Operationslehre, F.K. Schattauer,  
Stuttgart-New York 46 (1969)
41. FRIEDBERG, V.; O. KÄSER; K.G. OBER; K. THOMSEN; J.ZANDER:  
Gynäkologie und Geburtshilfe, Band III,  
G. Thieme, Stuttgart 545 (1972)
42. GACA, A.; H.K. BÜSCHER:  
Plastische Operationen als organerhaltende  
Eingriffe bei der Behandlung von Ureter-  
stenosen.  
Z.Urol. 53, 159 (1960)
43. GEAR, M.; J.L. SMITH:  
Two techniques for nephrostomy.  
J.Urol. 103, 425 (1970)
44. GONICK, P.:  
Nephrostomy: Review and Presentation of  
a new technique.  
Brit.J.Urol. 37, 295 (1965)
45. GOODWIN, W.E.; W.C. CASEY; W. WOOLF:  
Percutaneous Trocar (Needle) Nephrostomy  
in Hydronephrosis.  
J.Amer.Med.Ass. 157, 891 (1955)

46. GRAVES, R.C.; W.T. BUDDINGTON:  
Nephrostomy: Indications and Techniques.  
J.Urol. 41, 265 (1939)
47. GUTIERREZ, R.:  
Nephrostomy as a preliminary drainage in  
preparation for secondary nephrectomy.  
J.Urol. 31, 305 (1934)
48. GUYON, F.; J. ALBARRAN:  
Établissement d'une fistule rénale  
chirurgicale.  
Assoc.franc.d.chir. 20, Paris 1898
49. HANLEY, H.G.:  
Nephrostomy.  
In: Operative Surgery, C. ROB und R. SMITH,  
London: Butterworths 22 (1970)
50. HARROW, B.R.:  
Management of ureteral injuries causing anuria.  
J.Urol. 101, 694 (1969)
51. HEINRICH, W.:  
Beitrag zur Technik und Indikation der  
Nierenbeckendrainagen.  
Zbl.Chir. 88, 1074 (1963)
52. HEINRICH, W.:  
Die operative Ableitung der oberen Harn-  
wege bei Abflusstörungen durch maligne  
Tumoren im Unterbauch.  
Urologe A 6, 306 (1967)
53. HELLSTRÖM, J.; C. FRANKSSON:  
In: Handbuch der Urologie, Band 13, Berlin,  
Göttingen, Heidelberg: Springer (1961)
54. HERMANN, L.:  
Nephrostomy cannulae.  
J.Urol. 41, 282 (1939)

55. HIGGINS, C.:  
In: Intubated Ureterotomy: Discussion.  
J.Urol. 59, 860 (1948)
56. HISAZUMI, H.; Y. HOSOKAWA; K. KAMEDA:  
Clinical studies on nephrostomy and  
cutaneous ureterostomy.  
Jap.J.Urol. 60, 763 (1969)
57. HOFMANN, W.:  
Die transrenale Nephrostomie.  
Chir.Praxis 13, 411 (1969)
58. IWIG, M.:  
Die reno-vasale (pyelo-kavale) Fistel als  
seltene Komplikation einer transrenalen  
Pyelostomie (Nephrostomie).  
Z.Urol. 62, 562 (1969)
59. JUNG, H.P.; H. MOLL:  
Klinik der postrenalen Anurie.  
Dtsch.med.Wschr. 87, 2234 (1962)
60. KARCHER, G.:  
Die Spätkomplikationen der Nierentuber-  
kulose und ihre Behandlung.  
Langenbeck's Arch.Klin.Chir. 293, 683 (1960)
61. KIMBALL, F.N.:  
Indications and technique for a simplified  
method of nephrostomy.  
J.Urol. 44, 1 (1940)
62. KING, L.R.; A.B. BELMAN:  
A technique for nephrostomy in absence of  
caliectasis.  
J.Urol. 108, 518 (1972)
63. KOLLE, P.:  
Harnableitung. Möglichkeiten und Indikation.  
Münch.med.Wschr. 15, 911 (1968)

64. KÜMMELL, H.:  
Die Nephrostomie.  
In: BIER-BRAUN-KÜMMELL: Chirurgische  
Operationslehre, Band 3, Leipzig: Joh.  
Ambrosius Barth, 134 (1913)
65. LEUSCH, G.:  
Ein neues Instrument zum Anlegen von  
Harnableitungen an der Niere.  
Urologe A 7, 342 (1968)
66. LIVERMORE, G.:  
The value of nephrostomy and decapsulation  
in Anuria.  
J.Amer.Med.Ass. 109, 1528 (1937)
67. LUNGLMAYR, G.; M. PECHERSTORFER:  
Erfahrungen mit der Durchzugsnephrostomie.  
Z.Urol. 62, 385 (1969)
68. LUNGLMAYR, G.; M. PECHERSTORFER:  
Long term drainage of the kidney by U-tube.  
Brit.J.Urol. 41, 394 (1969)
69. LUON, E.S.; J.E. ELLIS; T.A. BORDON; F.A. FRIED;  
W.B. GILL; R.J. WONG:  
Favourable experience with silicone circle  
ureterostomy tube diversion.  
J.Urol. 104, 821 (1970)
70. LUTZEYER, W.:  
Organerhaltende Eingriffe an Nieren und  
ableitenden Harnwegen.  
Chir.Praxis 7, 413 (1963)
71. MARION, G.:  
Néphrostomie.  
In: Traité d'Urologie 2, 1072, Quatrième  
Edition, Paris: Masson & Cie.
72. MARION, G.:  
La Néphrostomie: Nouveau procédé opératoire.  
J.Urol.méd.chir. 8, 1 (1919)

73. MAY, F.:  
Urologische Chirurgie.  
In: Chirurgische Operationslehre 3, 23,  
Wien: Urban & Schwarzenberg (1957)
74. MAYOR, G.; E. ZINGG:  
Urologische Operationen 38,  
G. Thieme, Stuttgart (1973)
75. McMAHON, S.:  
Three Urological Instruments.  
Brit.J.Urol. 16, 146 (1944)
76. MEBEL, M.:  
Zum Problem der operativen Behandlung  
"funktionsloser" extrem hydronephro-  
tisch veränderter Nieren.  
Z.Urol. 58, 836 (1965)
77. MEBEL, M.:  
Zu einigen Aspekten der kombinierten  
Tuberkulostatika-Kortikoidbehandlung  
der Urotuberkulose.  
Z.Urol. 62, 702 (1969)
78. MELLIN, P.; P. STROHMENGER:  
Die Nierenfistelung aus dringlicher  
Indikation.  
Zbl.Chir. 88, 795 (1963)
79. MERIDIES, R.; W. SCHMITZ; P. LENZ:  
Gesichtspunkte bei der Behandlung doppel-  
seitiger Harnleiterligaturen.  
Z.Urol. 63, 403 (1970)
80. MICHALOWSKI, E.; W. MODELSKI:  
Die angeborene Hydronephrose und das  
Nierensteinleiden.  
Z.Urol. 55, 59 (1962)
81. MICHALOWSKI, E.; W. MODELSKI:  
Zur Technik der Nierenfistelung.  
Zbl.Chir. 88, 1072 (1963)

82. MICHALOWSKI, E.; W. MODELSKI:  
Die fibröse Nierenkapsel als plastisches  
Material zur Deckung der Nierenbecken-  
und Harnleiterdefekte.  
Urol.int. 18, 305 (1964)
83. MOLIN, J.; U. ULMSTEN:  
Percutaneous nephrostomy in postrenal  
obstruction.  
Opus.Med. (Stockholm) 16, 270 (1971)
84. MORIN, L.I.; D.I. ALBERT:  
Bilateral nephrostomy drainage with  
silicone rubber catheters.  
J.Urol. 100, 109 (1968)
85. NAGEL, R.; W. BROSIG; H. MARQUARDT; J. LANGE:  
Ergebnisse der Behandlung kongenitaler  
Hydronephrosen.  
Urologe A 11, 314 (1972)
86. OGG, C.S.; M. SAXTON; J.S. CAMERON:  
Percutaneous needle nephrostomy.  
Brit.Med.J. 4, 657 (1969)
87. PAKOWSKI, J.:  
La Néphrostomie.  
J.Urol.méd.chir. 2, 373 (1913)
88. PALKEN, M.:  
A plastic holder for nephrostomy tubes.  
J.Urol. 69, 465 (1953)
89. PAPIN, E.:  
La dérivation haute des urines.  
J.Urol.méd.chir. 20, 388 (1925)
90. PECHERSTORFER, M.; A. STAFFEN:  
Die Durchzugsnephrostomie.  
Wien.klin.Wschr. 76, 644 (1964)
91. PECHERSTORFER, M.; A. STAFFEN:  
Zur Dauerdrainage der Niere.  
Urologe A 5, 132 (1966)

92. PENA, DE LA A.; L. PALOMEQUE:  
A new simplified method for transrenal  
pyelostomy.  
J.Urol. 67, 598 (1952)
93. RIES, S.W.; M. MALAMENT:  
Renacidin: a urinary calculi solvent.  
J.Urol. 87, 657 (1962)
94. ROCKSTROH, R.:  
Steinnieren.  
In: Das Lebensschicksal der Einnierigen, 79,  
Berlin: Volk und Gesundheit (1967)
95. ROLNICK, H.C.:  
Nephrostomy: some clinical and experimental  
observations.  
Surg.Gyn.Obstet. 67, 224 (1938)
96. RUGENDORFF, W.:  
Furosemid in der Prophylaxe und zur Behand-  
lung der Urolithiasis.  
Z.Urol. 61, 772 (1968)
97. RUGENDORFF, W.:  
Zur Vorbeugung von Nierensteinrezidiven.  
Z.Urol. 62, 396 (1969)
98. SAXTON, H.M.:  
New techniques in radiology.  
Trans.Med.Soc.Lond. 87, 61 (1971)
99. SCHINAGEL, G.:  
Trocac nephrostomy.  
J.Urol. 62, 286 (1949)
100. SCHMIEDT, E.:  
Zur operativen Behandlung tuberkulöser  
Harnleiterstrikturen.  
Z.Urol. 62, 705 (1969)

101. SCHMIEDT, E.:  
Die operative Behandlung urologischer  
Komplikationen bei gynäkologischen  
Erkrankungen.  
Z.Urol. 63, 547 (1970)
102. SCHMIEDT, E.; F. EISENBERGER; P. CARL:  
Ergebnisse und Erfahrungen der operativen  
Behandlung der Ureterabgangsstenose mit  
der Methode nach "ANDERSON-HYNES".  
Urologe A 11, 124 (1972)
103. SCHMITZ, W.; P. LENZ; R. MERIDIES:  
Die konservative Behandlung von Ureter-  
schäden nach geburtshilflich-gynäkolo-  
gischen Eingriffen und Bestrahlungen.  
Z.Urol. 63, 417 (1970)
104. SCHMITZ, W.; P. LENZ; R. MERIDIES:  
Zur operativen Therapie urologischer  
Schäden nach geburtshilflich-gynäkolo-  
gischen Eingriffen.  
Z.Urol. 63, 657 (1970)
105. STOLZE, M.:  
Die Chemolyse bei der Harnsteinkrankheit.  
Zbl.Chir. 90, 779 (1965)
106. STROHMENGER, P.:  
Pyelolithotomie mit transrenaler Dauer-  
spülung als organerhaltende Behandlung  
von Korallensteinen der Niere.  
Z.Urol. 57, 905 (1964)
107. STROHMENGER, P.:  
Nierenfistelung beim dekompensierten  
Megaureter.  
Z.Urol. 62, 704 (1971)
108. SUNDERLAND, H.:  
A review of experiences with the ANDERSON-  
HYNES Plastic Operation for hydronephrosis.  
Brit.J.Urol. 35, 1 (1963)

109. THOMPSON, I.M.; C.A. HOOKS:  
Nephrostomy.  
Obstet.Gynec. 9, 307 (1957)
110. TOUPET, R.:  
Technique de Néphrostomie.  
J.Urol.méd.chir. 9, 191 (1920)
111. TRESIDDER, G.C.:  
Nephrostomy.  
Brit.J.Urol. 29, 130 (1957)
112. TRUSS, F.:  
Die transkutane Fistelung von Niere und Blase.  
Z.Urol. 62, 385 (1969)
113. VRIES, DE J.K.:  
Permanent diversion of urinary stream.  
J.Urol. 73, 217 (1955)
114. WABROSCH, G.:  
Beitrag zur Klinik und Therapie des retrokavalen Ureters.  
Z.Urol. 57, 14 (1964)
115. WENZL:  
In: Nierensteine von H. BOEMINGHAUS.  
Zbl. Chir. 69, 1034 (1942)
116. WESOŁOWSKI, S.:  
Plastische Nierenbeckenreoperationen wegen Ureterabgangsstenosen.  
Z.Urol. 63, 485 (1970)
117. WESOŁOWSKI, S.:  
Corrective operative procedure after unsuccessful pelvi-ureteric plastic surgery.  
Brit.J.Urol. 43, 679 (1971)

118. WEYRAUCH, H.M.; S.N. ROUS:  
U-Tube Nephrostomy.  
J.Urol. 97, 225 (1967)
119. WHEELER, W. DE C.:  
Nephrostomy.  
Lancet 1, 440 (1937)
120. WILLE-BAUMKAUFF, H.:  
Tödliche Arrosionsblutung aus der Vena  
renalis nach Nephrostomie bei TBC.  
Zbl.Chir. 75, 74 (1950)

Herrn Professor Dr. E. SCHMIEDT möchte ich an dieser Stelle für die Überlassung des Themas danken.

Mein besonderer Dank gilt Herrn Priv.-Doz. Dr. F. EISENBERGER für die zahlreichen Anregungen und die freundliche Beratung und die grosszügige Unterstützung bei der Ausführung der Arbeit.

Ausserdem möchte ich mich bei Herrn Dr. P. CARL und Herrn Dr. SCHMIDT für die freundliche Unterstützung bei der Anfertigung der Arbeit sowie bei Frau G. TIEDEMANN für die Durchführung der fotografischen Arbeiten bedanken.



## Lebenslauf

Am 30.1.1949 wurde ich, Reiner Nägelein, als Sohn des Drehers Hans Nägelein und seiner Ehefrau Maria, geb. Klein in Sulzbach-Rosenberg geboren.

Von 1955 bis 1959 besuchte ich die Volksschule in Sulzbach-Rosenberg. Den Besuch der höheren Schule am gleichen Ort schloss ich mit der Reifeprüfung im Jahre 1968 ab.

Im Wintersemester 1968/69 begann ich mein Hochschulstudium an der Ludwig-Maximilians-Universität München, an der ich im Sommersemester 1969 die naturwissenschaftliche Vorprüfung und im Wintersemester 1970/71 die ärztliche Vorprüfung bestand.

Am 20.6.1974 beendete ich mit der Gesamtnote "sehr gut" die ärztliche Prüfung.

Zur Zeit bin ich als Medizinalassistent auf der Inneren Abteilung des Kreiskrankenhauses in Sulzbach-Rosenberg tätig.









